An Easy Approach to

# MAP READING

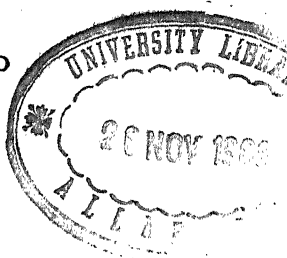
## मानचित्र अध्ययन

की सरल विधि

NUMEROUS EXERCISES

&

FULLY ILLUSTRATED

UNIVERSITY LIBRA
26 NOV 196
ALLA

*by*

**Balwant Singh** M. A.

*Ex-Indian Army*

Lecturer in Military Studies

BAREILLY COLLEGE, BAREILLY.

Publishers

**PRAKASH BOOK DEPOT**

*Educational Publishers,*

BAREILLY. (U. P.)

1965 Price Rs. 3.75

प्रकाशक
प्रकाश बुक डिपो
बरेली

सर्वाधिकार लेखक के आधीन

मूल्य तीन रुपये पछत्तर पैसे

प्रथम संस्करण १९६४
द्वितीय संस्करण १९६५

मुद्रक
हिन्द प्रिन्टर्ज़,
बरेली

DEDICATED

TO

OUR NATIONAL CAUSE

Which we hold so dear

and

For which no sacrifice is too big

## Preface to the Second Edition

The first edition of this book was widely hailed and well received by the students and other readers for whom it was intended and it has been sold out. It has encouraged me to bring out a second edition with in a year of its first publication.

It was my desire that the book should yield maximum benefit to the readers and to this end it has been revised and enlarged. A number of diagrams have been changed or redrawn and new diagrams have been introduced. New matter has been incorporated in chapters 4, 7, 12, 13, 14 and 20. Endeavour has also been made to simplify and elucidate certain parts of the text. New topics like Introduction to Inter-National Military Map Reference Systems, In-side and Out-side triangles of error and Geometrical proofs in connection with Re-section (triangles of error) have been included. A number of new useful questions and exercises, from the examination point of view, have been added at the end of almost all the chapters.

Special care has been taken to keep the requirements of the readers in view in bringing out this edition, which will speak for itself.

BALWANT SINGH

---

**Publishers' Note**—*An increase of a hundred pages in this edition has necessitated a nominal in[illegible]crease of fifty paise in its price which will, we hope, not be grudged [illegible]ctics [illegible]*

# INTRODUCTION

## Importance of The Map and Map-Reading
## for
## The Soldier, The Student and The General Public

1

The technique of modern warfare has reduced to nil, any psychological reservation or gap, which might have existed between the soldier and the civilian in the past. Today their aims and purposes are identical. They both are equally important parts of the national war machine. The soldier fights the country's battles on the battle front and the civilian fights on the home front to maintain the fighting soldier.*

The present mechanised, aerial and automatic warfare, with its quick firing, accurate, long range and mass destruction weapons of unprecedented magnitude and quick moving transport and fighting vehicles, has sterilised the romance of war and the charm of fighting on the battle field.

Wars have now to be fought by units and sub-units separated and spread over vast areas, depending chiefly on their maps for the location of dispositions and inter-communications.

The map is an important, accurate and reliable instrument of war which tells you exactly where you

---

* "The soldier who is called up on to [illegible] and to give his life for his country is the noblest de[illegible] offer and to give his life

stand and of course also where others stand in relation to you or in relation to one another.

A General in Chief cannot inspect personally the enormous tactical area over which he has to fight, nor can he accurately remember all the details therein. "Nor can he call his Generals round him, like (*as*) Napoleon did his Marshals." "He must fight his battle on the map and follow every movement on it".*

A military commander gets the relevant information about the resources, climate, means of communication, (i. e. roads, railways, tracks, rivers and canals etc.), the terrain and the general nature of the country (i. e. dominating features, approaches, security, obstacles to movements) and the enemy dispositions, for strategic and tactical considerations from the representation of the area—the map.

Alexander the Great always carried a map with him. Napoleon spent many a sleepless night in the seclusion of his study labouring with his compass and map. Report maps prevented disaster on several occasions during the First World War.

The importance of map-reading has been made abundantly clear in the recent past also. The Japanese advancing through the unfamiliar, trackless and impenetrable jungles and mountains, over-ran Singapore and Burma

---

* Gilbert, Evolution of Tactics *(Italics mine)*.

in 1942. Again, during the Second World War in the North African Campaign, Montgomery successfully deceived and surprised Rommel by passing on a fake map to him on the eve of the battle of Alam Halfa in August 1942. As a result Rommel's tanks advanced in the wrong direction, found themselves in a trap, suffered heavy casualties and had to retire under heavy allied bombardment.

More recently still, our next door neighbours on the north, penetrated through the Himalayas, so far considered impregnable, with the help of their maps, with the result that this ancient sentry of ours, has now itself to be watchfully guarded against any future danger from that direction.

These are but a few of the many examples of historical performances of the map.

The reasons for including map-reading as a part of military training of the officers and other ranks are not far to seek. "An eye for the map is as valuable as an eye for the ground" is a well known army maxim. Many a precious life may be imperilled or even lost for lack of sufficient knowledge of the subject. Every officer is therefore supposed to be capable of reading a map properly, visualising the ground and its tactical properties, enlarging a map and adding all necessary detail and information and preparing a field-sketch and a reconnaissance report quickly and in time.

2

The subject of Geography, (hence the map and map reading) which determines the course of battles, shapes the history, moulds the life and influences the culture and civilisation of a country, may be, partly for reasons beyond our control, has unfortunately remained neglected in the past, with the result that to our great disadvantage, we have remained backward in this science. 'Geographic ignorance' is immeasurably expensive indeed.

The introduction of compulsory military training (a nation building subject) in our colleges through the N. C. C. is a very healthy, promising and therefore a heartening sign. The students, our present second line of defence and future leaders, will now have a good opportunity to learn map-reading as a part of their training.

Before independence, map-reading had remained confined to the army as the 'Soldiers' Black Art'— a restricted subject, but now it is taught as a regular subject of studies in our schools and colleges, as in this age of total war, every one of us is in the war zone and war is every body's concern. Military Science is therefore every body's subject. Every man, every woman, every boy and every girl must therefore study and acquire at least a working knowledge of the subject, as even for academic purposes as well as other pursuits of life, maps are very essential.

The map should be indispensable to the soldier and the civilian alike in order to understand the tactical dispositions and situations and to follow the movements of the opposing forces in any theatre of operations.

Map craft (ability to read the ground from the map) is learnt through training and practice. The more you learn, the more you know; the more you know, the more you enjoy reading a map.

The reading and understanding of a map is like the reading and understanding of a language. The conventional signs employed in a map and the methods of showing relief constitute the alphabet and spelling of map reading. Grid references and the use of service protractor and compass are the grammar enabling you to see how the language of the map is put together. When you understand the significance of scales and bearings, you are familiarising yourself with the art of translation. Graded exercises provide the composition.

In this way you will be introduced to the wealth of information and enjoyment to be found in reading our topographical maps. By constant practice, a clear and correct mental picture of the country will be possible by just a glance at the map of the area concerned.

"Maps are my delight", says Brig. Fergusson*, "my favourite form of doodling, at dull staff conferences.

---

* Brigadier B. E. Fergusson, commander 16th Inf. Bde. (in Burma) in 'The wild green earth' Page 149.

Better men than I have the same weakness. Some even go in for maps of imaginary places. (Field Marshal) Lord Wavell has confessed to reconstructing a map of Xanadu from the data given in *Kubla Khan.*—If such satisfaction is to be had from maps of legendary places, how much more may be had from real ?"

It is noticed with satisfaction that our general public also is gradually becoming more and more map-minded now and the use of maps is getting more and more popular. The map has already proved its usefulness to the civilian tourists, hiking parties and persons interested in out-door and camp life.

This book in your hand, has been written mainly for the use of army personnel, N. C. C. Cadets, students, Civil Defence, Home Guards and Police personnel and for all those who may feel interested in the subject.

In writing this book, it is assumed that the reader is quite new to the subject and has only a little or no previous knowledge of map-reading.

Before concluding, I beg to record my grateful thanks to the authorities concerned for encouraging me to produce the 'Scholar's Map', which in turn has led me to write this book. The indebtedness to my students for their help in this connection is very real.

Jai Hind

BALWANT SINGH

# CONTENTS


Page

INTRODUCTION (i)

## CHAPTER 1
## The Map

Section 1. Definition and explanation of the term 1
2. Different types of maps 1
3. Topographical maps (meaning & purpose of) 3
4. Limitations of the map 9
5. Military maps 10
6. Care of the map 11
7. Security of the map 12
8. Map marginal information 12

## CHAPTER 2
## Conventional Signs

1. Geographical 15
2. Military 19
3. Classification of roads 22

## CHAPTER 3
## Directions

1. Cardinal Points & Intermediate points 26
2. Angle of convergence 28

## CHAPTER 4
## International Military Map Reference Systems

1. Introduction to : 31
   1. Grid System 33
   2. Georef System 34

Section — Page

2. Map Reference System in India 38
3. Indian Grid Reference System 45
   Four figure map reference 49
   Six figure map reference 49
   Eight figure map reference 52
   Romer and its use 53
   Use of service Protractor as a romer 53


## CHAPTER 5

## Service Protractor

Service Protractor 56
1. Its uses 57
2. Degrees on Service Protractor 60
3. To determine the Grid Bearing
   (a) With the help of a service protractor 60
   (b) With the help of a watch 64
4 To plot the Grid Bearings 66
5. To measure the distance 66
6. To construct a scale line 67


## CHAPTER 6

## Prismatic Compass

### Liquid Prismatic Compass

1. Introduction 71
2. Parts of the compass 71
3. Dry compass 74
4. Uses of the compass
   1. Finding North 75
   2. Setting a map 75

Section Page

3. Taking Magnetic Bearing of an object 77
4. Marching by compass by day and night
   a. Marching by day 79
   b. Setting the compass for night marching 79
5. Compass Error 83
6. Forward Bearings and Back Bearings 83
7. Individual Compass Error 84

CHAPTER 7

**Bearings & Inter-conversion of Bearings** 89

CHAPTER 8

**Orienting or Setting a Map**

1. With a Compass
   1. With a Compass 104
2. Without a Compass
   2. By the shadow of the sun 105
   3. When own position is known 107
   4. When own position is not known 108
   5. With the help of a straight feature 109

CHAPTER 9

**Finding out True North**

(a) By day—
   1. By Compass
      1. By Compass 110

Section 2. By the Sun — Page
2. Common method (by facing the sun) 110
3. By the shadow of the sun 110
4. By equal altitude method 111
5. By watch 113
6. By Map 113
(b) By night—
7. By Compass 114
8. By Pole Star 114

## CHAPTER 10

## Finding own Position on the Map

1. Without a Compass
1. Inspection method or by known objects 116
2. By tracing paper 117
3. By Re-section (with pins) 118
2. With a Compass
4. By Re-section 119

## CHAPTER 11

## Inter-section

Forward Bearings 121

## CHAPTER 12

## Re-section

1. Back Bearings 125
2. Inside & outside Triangles of Error 129
Geometrical or Graphical method 140 & 144

## CHAPTER 13

## Distance-Scale and Time

Section Page

1. Scale-Definition 150
2. Three methods of expressing a scale—
   - (i) By a statement in words 150
   - (ii) By R. F. 151
     - Inter-conversion of Scales 151
   - (iii) By dividing a scale line 156
3. Construction of Scale
   - (a) With the help of a Service Protractor 157
   - (b) Without the help of a Service Protractor 158

   Sequence of Various steps for constructing a scale line 161
4. Measuring the distance between two objects on the map 164
5. Diagonal Scale 166
6. Conversion of Scales 167

CHAPTER 14

1. **Relief and its Representation** 175
2. **Slopes & Gradients** 187

CHAPTER 15

3. **Visibility & Inter-Visibility** 195

1. By gradient method 199
2. By simple proportion method 203
3. By drawing a section 206

## CHAPTER 16

## Copying, Enlarging & Reducing a Map


Section — Page

1. Copying a map 211
2. Enlarging a map 212
3. Reducing a map 216


## CHAPTER 17

## Field Sketching


Introduction 217

Eye Sketch 220

Memory Sketch 222


## CHAPTER 18


**Route Sketching** 226


## CHAPTER 19


**Recce & Recce Reports** 236

Road (Route) Recce Report 238

A Specimen Route Recce Report 240


## CHAPTER 20


**Definitions** 249

Answers 265

## *Important Note*

*Numerous questions and exercises given in this book are based on the 'Scholar's Map' which will be available separately from the publishers of this book*. For a proper study of the subject, specially for preparing for examinations in map-reading, this book should be studied with reference to and along with the above map.*

---

---

*Prakash Book Depot
*Publishers & Book Sellers,*
Bara Bazar, BAREILLY (U. P.)

CHAPTER 1

# THE MAP

## 1. Definition and Explanation of the term

**Definition**

मानचित्र पृथ्वी के किसी भाग को प्रदर्शित करने के लिये किसी समतल पर निश्चित संकेतों द्वारा किसी एक निश्चित पैमाने के अनुसार बना रेखाचित्र होता है ।

**Explanation of the term**

मानचित्र न तो पृथ्वी की वस्तुओं और चिन्हों का चित्र होता है और न ही उनकी रूप-रेखा, वरन् पृथ्वी के किसी भाग का representation (प्रतिरूप) होता है ।

मानचित्र किसी भी समतल पर बनाया जा सकता है । उदाहरणार्थ दीवार, श्यामपट, स्लेट, पृथ्वी की समतल सतह अथवा कागज़ पर ।

सेना में प्रयोग किये जाने वाले मानचित्र कागज़ पर बने होते हैं जिससे उन्हें सरलता से तह किया जा सके और सुरक्षित ढंग से haver-sack (सैनिक के झोले) में रखा जा सके और एक स्थान से दूसरे स्थान तक सुगमता से ले जाया जा सके ।

मानचित्र हमारे guide (पथ प्रदर्शक) एवं सहायक हैं । शायद ही कोई ऐसा मनुष्य हो जिसे कभी न कभी किसी न किसी रूप में मानचित्र की आवश्यकता न पड़ी हो । देश की सरकार के तो यह विश्वसनीय, शक्तिशाली एवं पक्के मित्र हैं ।

## 2. Different Types of Maps

मानचित्र भिन्न २ आधारों पर भिन्न २ भागों में विभाजित किये गये हैं अर्थात् उनके पैमाने के आधार पर तथा उनके प्रयोग और विषय के

आधार पर, जैसे :

1. स्केल के आधार पर

(i) Large Scale Maps

जिन मानचित्रों में क्षेत्र कम तथा विवरण अधिक दिखाया गया हो। सेना में एक इंच बराबर एक मील से बड़ी स्केल वाली मानचित्र, जैसे एक इंच बराबर 100 गज, एक इंच बराबर 500 गज तथा एक इंच बराबर 1000 गज या जैसे 2″=1 mile और 4″=1 mile की स्केल वाले मानचित्र Large Scale Maps माने जाते हैं। जैसे—Topographical Maps (स्थानावृत्तीय मानचित्र), Tactical Maps तथा Informative Military Maps ( Field Sketches) अथवा R. F. 1/63360 (1″=1 Mile) के और इससे बड़ी स्केल वाले मानचित्र।

(ii) Small Scale Maps

जिन मानचित्रों में क्षेत्र अधिक तथा विवरण कम दिखाया गया हो। सेना में एक इंच बराबर एक मील से छोटी स्केल वाले मानचित्र जैसे एक इंच बराबर 2 मील ($\frac{1}{2}$″=1 mile), एक इंच बराबर 4 मील ($\frac{1}{4}$″=1 mile) अथवा एक इंच बराबर 16 मील की स्केल वाले मानचित्र Small Scale Maps माने जाते हैं, जैसे World Maps तथा Survey of India विभाग के Small Scale के Topographical Maps तथा Strategical Military Maps अथवा R. F. 1/63360 (1″=1 Mile) से छोटी Scale वाले मानचित्र।*

---

* U. K., U. S. A. तथा Canada में Military Maps Scale के आधार पर निम्नलिखित तीन प्रकार के माने जाते हैं :

1. Large Scale Maps–जिनकी स्केल R. F. 1/75000 हो या इससे बड़ी हो। 2. Medium Scale Maps जिनकी Scale R. F. 1/75000 से छोटी हो और R. F. 1/600000 से बड़ी हो। 3. Small Scale Maps जिन मानचित्रों की स्केल R. F. 1/600000 हो या इससे छोटी हो।

2. विषय अथवा प्रयोग के आधार पर

(i) **Physical Maps** (प्राकृतिक मानचित्र)

जैसे Relief Maps or Orographical Maps (भू पटल मानचित्र) जिनमें प्राकृतिक भौगोलिक चिन्ह दिखाये गये हों जैसे—भूमि के क्षेत्र की ऊँचाइयाँ, ढाल, पहाड़, घाटियाँ तथा नदियाँ आदि, Climatic Maps (जलवायु मानचित्र) तथा Weather Maps (ऋतु-मानचित्र) इत्यादि।

(ii) **Cultural Maps or Man Made** (सांस्कृतिक मानचित्र)

जैसे, Political Maps (राजनैतिक मानचित्र) Population Maps (जनसंख्या मानचित्र) Linguistic Maps (भाषा-मानचित्र) Communication Maps (यातायात सम्बन्धी मानचित्र) इत्यादि।

नोट—उपरोक्त प्राकृतिक तथा सांस्कृतिक मानचित्रों को General Maps तथा Special Maps में भी विभाजित किया जाता है। यह मानचित्र भी Small Scale तथा Large Scale Maps होते हैं।

मानचित्र प्रत्यक्ष रूप से मस्तिष्क पर प्रभाव डालता है। परिचित अथवा अपरिचित स्थान का एक ऐसा मौलिक चित्र मस्तिष्क में उत्पन्न कर देता है जिसको चित्रित करने में विद्वानों के लिखे हुये बहुत से लेखों के पृष्ठ भी असमर्थ रहते हैं। यह भी कहना ठीक होगा कि मानचित्र बड़े बड़े आकार की पुस्तकों का short hand edition (संक्षिप्त संस्करण) है।

यहाँ पर हम केवल Topographical Maps (स्थानावृत्तीय मानचित्र) और Military Maps (सैन्य मानचित्र) का ही वर्णन करेंगे।

## 3. Topographical Maps (स्थानावृत्तीय मानचित्र)

मानचित्र का इतिहास अक्षरों के इतिहास से भी पुराना है। मानचित्र का प्रयोग प्राचीनकाल से होता चला आया है। जैसे-जैसे मनुष्य

ने उन्नति की वैसे वैसे ही युद्ध के शस्त्र और ढंग भी परिवर्तित होते गये और युद्ध भूमि का क्षेत्र भी विस्तृत होता चला गया यहाँ तक कि प्रथम युद्ध में युद्ध भूमि का क्षेत्र इतना विस्तृत हो गया कि प्रधान जनरल न तो सम्बन्धित क्षेत्र का स्वयं निरीक्षण कर सकता था और न ही भिन्न-भिन्न मोर्चों पर लड़ने वाली भिन्न-भिन्न सेनाओं और अन्य कमान्डरों के साथ सम्पर्क स्थापित रख सकता था। इसलिये युद्ध के सम्बन्ध में मानचित्र की आवश्यकता और भी बढ़ गई तथा युद्ध और मानचित्र का चोली और दामन का सा साथ हो गया। प्रारम्भ काल में तो युद्ध मानचित्र की सहायता से लड़े जाते थे परन्तु अब मानचित्र पर लड़े जाने लगे। अर्थात् पहले मानचित्र पथ-प्रदर्शक का कार्य देता था परन्तु अब यह युद्ध का एक मुख्य साधन बन गया।

दूसरे सांसारिक युद्ध में युद्ध क्षेत्र प्रथम सांसारिक युद्ध से भी अधिक विस्तृत था इसमें U. S. A., U. S. S. R. और Britain साथी थे। इस युद्ध में केवल U. S. A. के Army Map Service विभाग ने ही भिन्न भिन्न प्रकार के पचास करोड़ मानचित्र तैयार किये और 6 लाख 16 हज़ार मन (22000 टन) मानचित्र युद्ध क्षेत्र में भेजे। इस युद्ध में ऐसा समय भी आया जबकि अंग्रेज़ों ने हवाई जहाज द्वारा प्रतिदिन एक सौ बारह मन (4 टन) मानचित्र England से Brussels भेजे।

Map reading के विषय में हमारा सम्बन्ध Topographical Maps (स्थानावृत्तीय मानचित्र) से है। स्थानावृत्तीय मानचित्र एक आधुनिक वस्तु है। दुनिया के देशों में Survey द्वारा Topographical Maps तैयार करने का कार्य Napoleon (15 अगस्त 1769 से 5 मई 1821) के समय से प्रारम्भ हुआ। Napoleon के engineers ने भिन्न-भिन्न स्थानावृत्तीय मानचित्र तैयार किये।

स्थानावृत्तीय मानचित्र सबसे पूर्व 1789 में France में तैयार किया गया। इसके पश्चात Britain में 1801 में 1/63360 (1" = 1 Mile) Scale वाला स्थानावृत्तीय मानचित्र छपा।

भारत सरकार का Survey विभाग 1767 में स्थापित हुआ और इसके द्वारा भिन्न भिन्न स्थानावृत्तीय मानचित्र तैयार किये गये। स्थानावृत्तीय मानचित्र पर प्रदर्शित किये गये चिन्ह और उनकी परस्पर दूरियाँ और ऊँचाइयाँ अधिक सावधानी से Survey द्वारा निरीक्षण करके बिल्कुल ठीक २ नापकर प्रदर्शित की जाती हैं।

Napoleon के समय से इन मानचित्रों का सेना से बहुत निकट सम्बन्ध है इनके द्वारा सम्बन्धित क्षेत्र की भौगोलिक दशा, चिन्ह और स्थिति, किसी अन्य व्यक्ति से पूछे बिना ही भली भाँति इस प्रकार वर्णन की जा सकती है जैसे कोई उस स्थान का स्वयं प्रत्यक्ष रूप से वर्णन करे। सेना के लिये Topographical Maps इतने आवश्यक हैं कि इनके बिना सेना का कार्य सरलता से नहीं चल सकता। सेना से सम्बन्धित विषयों में इन्हीं मानचित्रों का प्रयोग होता है इसलिये इनकी महत्ता और भी अधिक है।

स्थानावृत्तीय मानचित्र में प्रदर्शित किये गये भूमि के या भूमि पर के चिन्ह जैसे—गाँव, सड़क, रेलवे लाइन, पहाड़, नदी, पुल, नहर, मकान, तालाब, मन्दिर, मस्जिद, कुआँ आदि Physical or Natural (प्राकृतिक) और Cultural (सांस्कृतिक) चिन्ह सैनिकों के साथ दो प्रकार से सम्बन्धित हैं। एक तो सैनिक के नाते युद्ध और युद्ध योजना के सम्बन्ध में और दूसरे एक व्यक्ति के नाते उनकी (Physical) प्राकृतिक और (Cultural) सांस्कृतिक जरूरतों के सम्बन्ध में, क्योंकि सैनिक भी एक मनुष्य है इसीलिये उसकी आवश्यकतायें भी वही हैं जो किसी अन्य साधारण मनुष्य की हो सकती हैं।

उपरोक्त सब भौगोलिक चिन्ह (Land Features), Conventional Signs (निश्चित सांकेतिक चिन्हों) द्वारा प्रदर्शित किये जाते हैं जो कि साधारणतयः मानचित्र के नीचे वाले हाशिये के नीचे अंकित होते हैं। जिस प्रकार छात्रों के लिये किसी पुस्तक के अक्षरों तथा शब्दों

को पढ़ लेना हीकाफी नहीं होता बल्कि उनका अर्थ भी समझना तथा समझाना आवश्यक है इसी प्रकार सैनिकों तथा छात्रों के लिये मानचित्र पर से Conventional Signs (सांकेतिक चिन्ह) पहचान लेना या बता देना ही map reading नहीं है बल्कि मानचित्र का अध्ययन करके प्रदर्शित किये हुये Natural (प्राकृतिक) तथा Artificial (बनावटी) चिन्हों का Interpretation अर्थात् सैनिक योजनाओं के सम्बन्ध में इन चिन्हों का भाव, महत्व तथा प्रभाव, जैसे

(i) किन स्थानों से क्षेत्र भली भाँति दिखाई देगा।
(ii) पर्वतीय क्षेत्र में किस रास्ते से आगे बढ़ सकते हैं।
(iii) किस रास्ते से छुपे २ जा सकते हैं और कहाँ पर Piquets लगाने की आवश्यकता होगी।
(iv) कौन-कौन सी भूमि Defence Position के लिये उचित है और Out Posts कहाँ-कहाँ पर आवश्यक हैं।
(v) कहाँ से पानी, लकड़ी आदि जरूरत की चीजें मिल सकती हैं।
(vi) किस रास्ते से हमारी आवश्यक चीजें हमारे तकपहुँच सकती हैं।
(vii) किस स्थाई क्षेत्र में क्या क्या सुविधायें प्राप्त हो सकती हैं।
(viii) शत्रु के लिये कौन सी भूमि कठिन या सुविधाजनक है।
(ix) शत्रु सम्बन्धित भूमि में क्या क्या कार्यवाहियाँ कर सकता है इत्यादि।

अर्थात् अपने दृष्टिकोण से और शत्रु के दृष्टिकोण से भूमि की Tactical Properties अर्थात् सैनिक सम्भावनायें (Military Possibilities) को समझना और समझाना भी जरूरी है। यह Map Interpretation ही map reading का उद्देश्य है।

मानचित्र अध्ययन के विषय में सबसे प्रमुख और आवश्यक बात मानचित्र पर से सम्बन्धित क्षेत्रका ढाल (Slope or Tilt) ज्ञात करना है। ढाल से यातायात सम्बन्धी साधनों का ज्ञान हो जाता है, और, युद्ध

की स्थिति यातायात के साधनों से प्रभावित होती है। मानचित्र पर प्रदर्शित नदी, नाले, रास्ते, सड़कें और रेलवे लाइन्स आदि और उनके समीप की आबादी अर्थात् गाँव और नगर बसे हुये देख कर हमें इस सम्बन्धित क्षेत्र के यातायात सम्बन्धी विकास का इतिहास भी समझ में आ जाता है। इस विकास में प्रकृति का हाथ और मनुष्य का स्वभाव स्पष्ट दिखाई देते हैं।

पहले पहल मनुष्य पानी के समीप नदी-नालों के किनारे बस गया। नदियों और नालों ने इन बस्तियों को आपस में मिला दिया और बस्तियों के बीच में आने-जाने से रास्ते बन गये यही रास्ते कालान्तर में बैलगाड़ी की कच्ची सड़क और क्रमशः पक्की सड़क के रूप में परिणित हो गये। छोटे-छोटे गाँव आबादी बढ़ने से नगर बन गये और पक्की सड़कों के समानान्तर ही रेलवे लाइन्स बिछ गईं।

हमारे देश के इतिहास में गंगा, जमुना, सिन्धु और हिमालय के प्राकृतिक दृश्यों की शोभा के अतिरिक्त इनकी भौगोलिक स्थिति, ऐतिहासिक पृष्ठ भूमि तथा उपयोगिता के साथ इनका हमारे देश के स्वाभाविक अंग होने के कारण सब देश-वासियों को इनसे प्रेम और श्रद्धा है, इसीलिये गंगा, जमुना, हिमालय आदि अत्यन्त पवित्र माने जाते हैं और उनकी अपनी एक विशेष श्रेणी बन गयी है। Geo–Strategy (युद्ध-कौशल भूगोल) के अध्येता इनकी विशेषता और महत्त्व को भली भाँति समझते हैं। ये हमारी प्राकृतिक सुरक्षा पंक्तियाँ हैं।

ऋग्वेद काल से लेकर आज तक देश की सभी भाषाओं के कवियों ने भिन्न-भिन्न दृष्टिकोण से इन महत्त्वपूर्ण प्राकृतिक चिन्हों को सदैव श्रद्धांजलि अर्पित की है।

उदारणतया :

(i) अस्तुत्तरस्यां दिशि देवतात्मा हिमालयो नाम नगाधिराजः,
पूर्वापरौ तोयनिधीवगाह्य स्थितः पृथिव्या इव मानदण्डः।
(कालीदास——कुमारसंभव)

अर्थात् उत्तर दिशा में देवतुल्य हिमालय नाम का पर्वतों का सम्राट

है जो पूर्व से पश्चिम दिशा के समुद्रों तक फैला हुआ पृथ्वी को नापने के दंड समान है ।

(ii) हेमकुण्ड पर्वत है जहाँ, सप्त शृङ्ग सोभत हैं तहाँ ।
सप्त शृङ्ग तेहि नाम कहावा, पाण्डुराज* जहँ जोग कमावा।
तहँ हम अधिक तपस्या साधी, महाकाल+, कालिका† आराधी।
इहि विधि करत तपस्या भयो, द्वै से एक रूप ह्वै गयो ।
(गुरु गोविन्द सिंह—विचित्र नाटक)

(iii) पर्वत वह सबसे ऊँचा हमसाया आस्माँ का,
वह सन्तरी हमारा वह पासबाँ हमारा ।
गोदी में खेलती हैं उसकी हज़ारों नदियाँ,
गुलशन है जिनके दम से रश्के जिनाँ हमारा ।
ऐ आबे रोदे गंगा ! वह दिन हैं याद तुझको,
उतरा तेरे किनारे जब कारवाँ हमारा ।
(इक़बाल—बांगेदरा)

(iv) रावी दीआँ छल्लाँ, चाँदी वांगूं चमकदीआं ।

रावी नदी के (शीशे जैसे साफ) पानी की लहरें (सूर्य की किरणों के परावर्तन के कारण) चाँदी की तरह चमकती हैं (और दिल को लुभाती हैं) ।

---

* पांडवों के पिता पांडु ने जो हस्तिनापुर के सम्राट धृतराष्ट्र के छोटे भाई थे हेमकुण्ड के समीप पांडुकेश्वर में तपस्या की थी ।

\+ महाकाल अर्थात् महादेव ।

† कालिका अर्थात् दुर्गा । महादेव या महाकाल प्रलय के देवता हैं और काली भी राक्षसों और दैत्यों का विनाश करने वाली हैं । महाकाल और कालिका पति पत्नी हैं ।

Survey of India विभाग द्वारा तैयार किये गये स्थानावृत्तीय मानचित्रों का पैमाना साधारणतया एक इंच बराबर एक मील या इससे छोटा होता है । Map reading के विषय में हमारा सम्बन्ध Survey of India के One inch to a mile, Scale वाले मानचित्र से है । इस पुस्तक में अधिकतर इसी मानचित्र के सम्बन्ध में वर्णन किया गया है ।

## 4. Limitations of the Map

सेना में Survey of India विभाग के तैयार किये हुये One Inch to a Mile scale वाले Topographical Map का ही प्रयोग किया जाता है और यही सेना का प्रामाणिक मानचित्र समझा जाता है । इसलिये इस मानचित्र को Military Map भी कहते हैं । परन्तु सेना में इसको केवल Map ही कहा जाता है । इस मानचित्र का प्रत्येक समय पूर्ण होना असम्भव है । क्योंकि इसमें समय के अनुसार दोष उत्पन्न होते रहते हैं, जिनको दूर नहीं किया जा सकता और न ही मानचित्र हर प्रकार से पूर्णतया ठीक ही हो सकते हैं । क्योंकि,

1. मानचित्र बन जाने के बाद बहुत से नये चिन्ह, जैसे रेलवे लाइन, सड़कें, पुल, बाँध, मकान, उद्यान, पेड़ आदि उत्पन्न हो जाते हैं । बहुत से ऐसे ही चिन्ह पृथ्वी से लुप्त हो जाते हैं । यह सब विवरण ऐसे मानचित्र में जो तैयार हो चुका है न तो प्रदर्शित किये जा सकते हैं और न ही मिटाये जा सकते हैं ।

2. फसलें, सब्जियाँ आदि जो कुछ माह पश्चात् उत्पन्न होकर समाप्त हो जाती हैं जैसे रबी (असाड़ी) और खरीफ (सावनी) की फसलें मानचित्र में दिखाई ही नहीं जातीं ।

3. मानचित्र पर दिये गये contours के द्वारा सब स्थानों की ठीक ऊँचाई ज्ञात नहीं हो सकती जैसे वह स्थान जो दो contours के मध्य में है ।

4. Contours खड़ी ऊँचाई जैसे cliff को ठीक नहीं दिखा सकते क्योंकि खड़ी ऊँचाई दिखाने में शायद दो या तीन contours मानचित्र पर एक ही स्थान से होकर जाते हुए दिखाने पड़ेंगे।

5. मानचित्र पर स्थान की कमी के कारण भूमि की प्रत्येक detail (विवरण) पूरी नहीं दिखाई जा सकती।

## 5. Military Maps

सैन्य मानचित्र दो प्रकार के होते हैं। Tactical तथा Non-Tactical Military Maps.

**1. Tactical Maps** सैन्य मानचित्र साधारणतया स्थानावृत्तीय मानचित्र पर आधारित होते हैं। यह साधारणतया large scale maps (बड़े पैमाने पर) होते हैं। इन मानचित्रों में सब आवश्यक topographical features (स्थानावृत्तीय आकृति) के अतिरिक्त administrative तथा tactical सूचना, युद्ध की योजना, युद्ध क्षेत्र में दोनों विरोधी सेनाओं की स्थितियां (Order of battle) तथा युद्ध की भिन्न २ समय की भिन्न भिन्न परिस्थितियां दिखाई जाती हैं। सब Military Sketches (सैन्य मानचित्रों) में भौगोलिक, सांकेतिक चिन्हों के अतिरिक्त सैन्य विवरण और सूची विशेष निश्चित (authorised) सैन्य सांकेतिक चिन्हों के द्वारा प्रदर्शित की जाती हैं। युद्ध की स्थिति के साथ साथ ही मानचित्र पर pins (पिनों) की स्थिति भी परिवर्तित होती रहती है।

**2. Non-Tactical Maps**

**(a) Informative Maps** जिन सैन्य मानचित्रो में युद्ध से सम्बन्धित detail (विवरण) या information (सूचना न दिखाई गई हो वह informative military maps होते हैं जैसेकिसी क्षेत्र के भवनों, सड़कों एवं अन्य चिन्हों आदि का वर्णन किया गया हो। यह साधारणतया large scale maps होते हैं।

(b) **Strategical Maps** जिस समय सेना की एक बड़ी टुकड़ी युद्ध में भाग लेती है तो यह मानचित्र योजना के निर्माण के समय प्रयुक्त किये जाते हैं। इनमें सेना सम्बन्धी गतिविधियाँ, एकत्रीकरण, केन्द्रीयकरण तथा सामिग्री सँचय एवं व्यवस्था आदि सब कुछ सम्मिलित हैं। Strategical Maps साधारणतया small scale maps होते हैं।

यद्यपि वास्तविक रूप में स्थानावृत्तीय मानचित्र सैन्य मानचित्र नहीं होते किन्तु सेना से इनका निकटवर्ती सम्बन्ध होने के कारण इनको भी सैन्य मानचित्र ही कहते हैं। जब हम Map शब्द का प्रयोग मानचित्र के अध्ययन के समय करते हैं तो इससे हमारा तात्पर्य Topographical Map से ही होता है क्योंकि सैन्य मानचित्र तो केवल सेना में ही प्रयुक्त किये जाते हैं।

किन्तु युद्ध के किसी Campaign (मुहीम) तथा Battle (युद्ध) के इतिहास का अध्ययन करते समय हम tactical military map (सैन्य मानचित्र) की ही सहायता लेते हैं।

उदाहरणार्थ—North African Campaign, Burma Campaign, Mesopotamia Campaign, Battle of Panipat, Battle of Sabraon तथा Siege of Delhi इत्यादि।

## 6. (a) Care of the Map

प्रयोग करते समय मानचित्र को Map Board या Map Case में रखना चाहिये जिससे मानचित्र धूप, वायु, गर्द, तथा वर्षा आदि से सुरक्षित रह सके और अधिक समय तक उपयोग में लाया जा सके।

### (b) Precautions

Map Board तथा Map Case के Talc अथवा plastic (transparent or translucent acetate) पारदर्शक अथवा अल्प पारदर्शक एसिटेट पर Chinagraph pencil अथवा Grease pencil

द्वारा लिखा जाता है। Talc पर के चिन्ह metal polish, methylated spirit, cigarette-ash अथवा petrol द्वारा मिटाये जा सकते हैं। यदि मानचित्र पर rays (रेखायें) खींचना हो तो हल्की बारीक पेन्सिल से खींचो ताकि बाद को आसानी से मिटाई जा सकें। मानचित्र को केवल उतना ही खोलो जितनी आवश्यकता हो वरन् अधिक खुला मानचित्र फट जाने और उसे शत्रु के देख लेने का भय है।

## 7. Security of the Map

सरकार की नीति तथा आज्ञा के आधीन विशेष क्षेत्र के topographical maps (स्थानावृत्तीय मानचित्र) 'For Official Use Only' होते हैं तथा 'Restricted' (वर्जित) कर दिये जाते हैं और विशेष रूप से युद्धकाल में साधारण जनता के प्रयोग के लिये प्राप्त नहीं हो सकते। शत्रु मानचित्रों को प्राप्त करने के प्रयास में सदैव संलग्न रहता है। क्योंकि उसको भी इनकी अत्यधिक आवश्यकता रहती है। जहाँ तक लेखक को स्मरण है कुछ महत्वपूर्ण स्थानावृत्तीय मानचित्रों के ऊपर यह अंकित रहता था "This document MUST NOT fall into enemy hands" मानचित्र के शत्रु के अधिकार में पहुँचने से अनेकों बहुमूल्य जीवन संकट में पड़ सकते हैं। अतएव मानचित्र शत्रु द्वारा हस्तगत होने से पूर्व ही नष्ट कर देना चाहिये।

*Note*—1. Patrol Duty पर मानचित्र नहीं ले जाये जाते।

2. युद्ध बंदियों (Ps. O. W.) की तलाशी का एक मुख्य उद्देश्य उनके मानचित्र ढूँढना है।

## 8. Map Marginal Information

मानचित्र का समझ कर अध्ययन करने के लिये इसके margin (हाशिये) में दी हुई बातें जान लेना आवश्यक हैं। हाशिये में क्षेत्र का नाम अर्थात् मानचित्र किस स्थान का है, चुम्बकीय अन्तर (Magnetic

Variation) और Grid Declination (ग्रिड दिकपात्) मानचित्र संख्या (Map sheet number) मानचित्र की संस्करण संख्या, (Map edition number) किसने बनाया, बनाने की तिथि, सांकेतिक चिन्ह (Conventional Signs) मानचित्र का पैमाना, मानचित्र की इस sheet के साथ वाली दूसरी Map sheets की संख्या और Administrative Index आदि आवश्यक बातें दी जाती हैं।

Administrative Index (शासनिक सूची) से सम्बन्धित map sheet के क्षेत्र में दी गई Political Boundaries का ज्ञान हो जाता है अर्थात् यह पता चल जाता है कि कौन २ सा देश, प्रान्त तथा ज़िला आदि इस map sheet में प्रदर्शित हैं।

बाहरवाले हाशिये के अन्दर की ओर Meridians of longitude और parallels of latitude की degrees की रेखाओं को प्रत्येक पाँच मिनट की दूरी पर काली रेखाओं द्वारा प्रदर्शित करके उनकी degrees अंकित की गई हैं।

लम्बवत तथा क्षेतिज Grid lines गुलाबी रंग द्वारा अंकित की गई हैं तथा इनके दोनों सिरों पर Point of Origin अर्थात् नियत मूलबिन्दु से इनकी दूरी गज़ों में अंकित है पहचान के लिये प्रत्येक दसवीं Grid line अन्य रेखाओं से जरा मोटी है इस प्रत्येक दसवीं Grid line पर दो से अधिक अंकों में, तथा अन्य नौ Grid lines पर दो अंकों द्वारा दूरी अंकित की गई है, ताकि मानचित्र पर अधिक स्थान न घिरे। Grid Map Reference देते समय इन दो अंकों को ही सम्बन्धित Grid line का नम्बर मान लिया जाता है।

———

## Questions and Exercises

1. What do you understand by 'a map' ?
2. Map is a powerful and a reliable weapon of war. Comment.
3. Discuss the importance of the map and map-reading—
   (a) for the soldier (b) for the student.
4. State different types of the map on different basis.
5. What is a Military map and why is it so called ? What type of maps are included in this catagory ?
6. Discuss the utility of—
   (a) Topographical map.
   (b) Tactical map.
   (c) Strategical map.
7. Where would you look for the scale of a map ?
8. Write short notes on—
   (a) The limitations of the map.*
   (b) Care of the map.*
   (c) Security of the map.*

---

* Topographical Map.

CHAPTER 2

# CONVENTIONAL SIGNS

## 1. Geographical and 2. Military

**1. Geographical Conventional Signs**

## भौगोलिक सांकेतिक चिन्ह

भूमि अथवा भूमि पर के प्राकृतिक तथा कृत्रिम वस्तुओं एवं चिन्हों को जिन निश्चित संकेतों द्वारा मानचित्र पर प्रकाशित किया जाता है, उन्हीं संकेतों को सांकेतिक चिन्ह कहते हैं। प्रत्येक भौगोलिक चिन्ह का अपना पृथक सांकेतिक चिन्ह होता है। अधिकतर चिन्ह बड़ी सरलता से समझ में आ जाते हैं क्योंकि यह चिन्ह वास्तविक भौगोलिक चिन्हों से पर्याप्त समानता रखते हैं। जैसे—पेड़, मन्दिर, घास, पुल, नदी तथा सड़क इत्यादि।

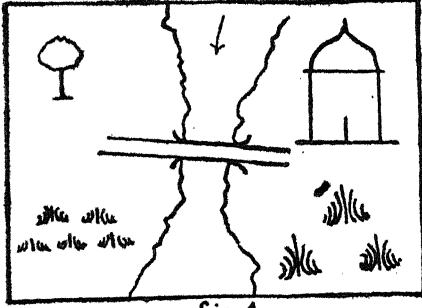



fig. 1.

यह आवश्यक नहीं कि यह समस्त चिन्ह किसी निश्चित पैमाने के अनुसार व्यक्त किये जाँय। सैन्य मानचित्र में प्रयुक्त होने वाले सब सांकेतिक चिन्ह Scholar's Map में देखिये।

इस विषय में छात्रों की शिक्षा के लिये केवल छात्रों की ही सुविधा का ध्यान रखकर यह Conventional Signs (सांकेतिक चिन्ह) Scholar's Map से उतार कर यहाँ भी प्रदर्शित कर दिये गये हैं ।

R. No. T-2552/62-D-560.

Roads, metalled according to importance ; milestone
,, unmetalled do. do. do.
Cart-track Camel-track Mule-path and pass
Foot-path Road in bed of stream Level crossing
Bridges with piers; without Causeway. Ford
Viaduct aqueduct, culvert
Stream. Approximate water-course Canal
River banks. shelving, steep 10 to 20 ft. over 20 ft.
,, beds · dry, with stream ; with island and rocks
Tidal river Shoal. Submerged rocks.
Wells lined unlined. Spring. Tanks : perennial · dry
Karez in flow. dry- Swamp Reeds
Embankments road or rail tank. Cutting Tunnel
Broken ground. Camping ground. Vine on trellis
Railways, broad gauge double single(station)under const
,, other-gauges do do. milestone; do.
Lightrailway or tramway Telegraph line
Circuit house Dak or travellers' bungalow, Rest house — CH, DB or TB, RH
Inspection bungalow. Police Station, Buddhist kyaung — IB(Canal), PS, Kg
Post office. Telegraph office Combined office — PO, TO, PTO
Forests · reserved · state. protected — RF, SF, PF
Rifle range : Orchard

(Fig. 2)

(Fig. 3)

नोट—Post Office के अक्षर P और O के बीच full stop नहीं लगाया जाता केवल PO लिखा जाता है। इसी प्रकार से लिखे जाने वाले अन्य अक्षरों के बीच भी full stop नहीं होता (चित्र 2 और 3)।

सांकेतिक चिन्हों को अधिक सरलता से समझने के लिये उन्हें रंगों द्वारा भी चित्रित किया जाता है। वह रंग इस प्रकार हैं :

1. Red—लाल रंग इमारतों तथा सड़कों के लिये।
2. Blue—नीला रंग समस्त जलीय चिन्हों के लिये।
3. Green—हरा रंग पेड़, जंगल और घास के लिये।
4. Brown—भूरा रंग contours के लिये।
5. Yellow—पीला रंग कृषि वाली भूमि के लिये।
6. Black—काला रंग मनुष्य द्वारा बनाई गई अन्य सभी वस्तुओं के लिये।

नोट—रंगों के झंझट से बचने के लिये आजकल के सैन्य-मानचित्र बहुधा काले रंग द्वारा बनाये जाते हैं।

**Exercises**

1. Identify the following land features on the map—

   (a) Spur (b) re-entrant (c) col (d) hill (e) deserted village (f) watch tower (g) light-house (h) orchard (i) rifle range (j) aqueduct (k) culvert (l) island and rocks in stream (m) cutting (n) embankment (o) tunnel (p) reserved forest.

2. Draw eight conventional signs each, of the land features connected with :
   (a) the man and his work.
   (b) the nature and its work.

## 2. Military Symbols (Conventional Signs)
## (सैन्य सांकेतिक चिन्ह)

Fig. No. 4 में दिये गये काल्पनिक रेखाचित्र में कुछ अनिश्चित तथा काल्पनिक सैन्य सांकेतिक चिन्ह दिये गये हैं, जिससे इस विषय में अध्ययन करने से छात्रों को कुछ अनुमान हो सकेगा। उपरोक्त Imaginary Field Sketch का Legend निम्नलिखित है।

LEGEND

A

Units (General)

A. Cavalry Unit.
B. Artillery Unit (a battery of six guns).
C. Infantry Unit.
D. Tanks.
E. Armoured Cars.
F. Animal Transport (e. g. mule Carts) unit.
G. M. T. (Mechanical Transport) Unit.

B

| | | |
|---|---|---|
| 1. | General Headquarters | G. H. Q. |
| 2. | Army Headquarters | 8 Army. |
| 3. | Corps Headquarters | xxx Corps. |
| 4. | Divisional Headquarters | 14 Div. |
| 5. | Brigade Headquarters | 22 Inf. Bde. |
| 6. | Battalion Headquarters | 13 Jats. |
| 7. | Company Headquarters | A Coy. |
| 8. | Platoon Headquarters | 1 Pl. |
| 9. | Section | 1 Sec. |
| 10. | Observation Post | O. P. |

C

1. Supply dump.
2. Engineer stores dump.
3. Ammunition dump.
4. Petrol dump.
5. Anti air craft guns.
6. Search light.
7. Wireless/Telegraph Station.
8. Regimental Aid Post (R. A. P.)
9. Visual signal station.
10. Artillery gun.
11. Anti tank gun.
12. 3" Mortar (two in number).
13. Infantry unit (a Section).
14. L. M. G. showing arc of fire.
15. Barbed wire fencing.
16. Wire entanglement (loose wire).
17. Mine field.
18. Road Block.
19. Trenches.
20. Machine gun.

IMAGINARY
For instructional purposes only
A TACTICAL FIELD SKETCH

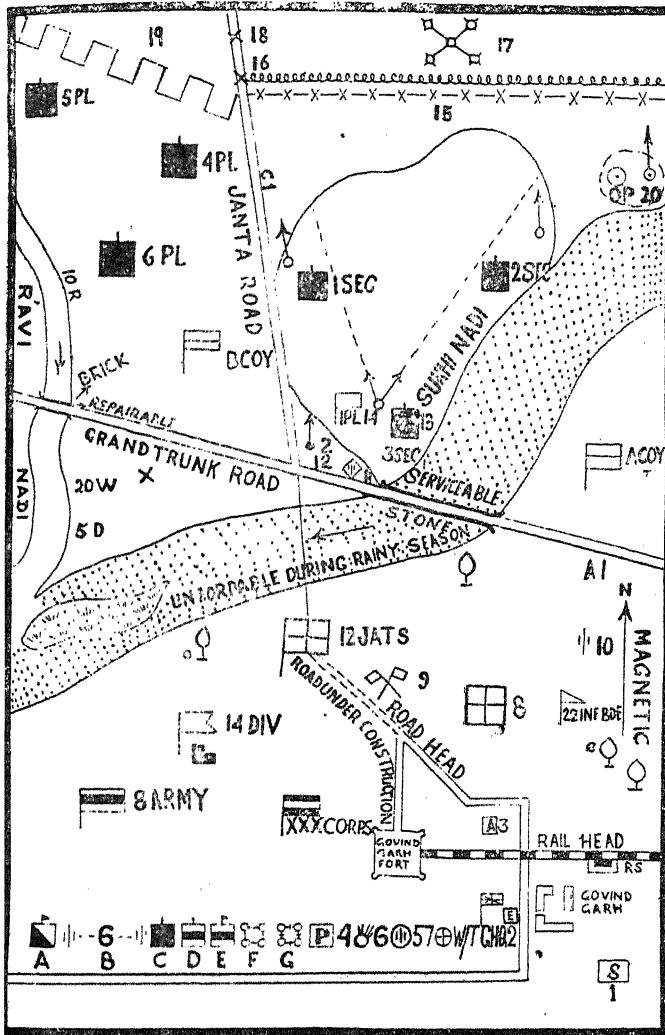



Fig. 4

## 3. Classification of Roads

सैन्य मानचित्रों पर सड़कों के साथ-साथ चिन्ह A1 अथवा C1 आदि अंकित रहते हैं। यह चिन्ह सड़कों को विभिन्न प्रकार व्यक्त करते हैं।

सड़कों को उनकी (a) चौड़ाई के आधार पर और (b) उनके तल की अवस्था अर्थात् दृढ़ता के आधार पर विभाजित किया गया है।

(a)

A सड़कें—जो सड़कें इतनी अधिक चौड़ी हों कि उन पर से दो बड़ी गाड़ियाँ बराबर बराबर एक ही समय पर आ जा सकें, जैसे बरेली कैन्ट से श्यामगंज वाली सड़क। यह सड़कें साधारणतया विस्तृत क्षेत्रों में दो महत्वपूर्ण नगरों अथवा स्थानों के बीच सम्बन्ध स्थापित करती हैं।

B सड़कें—जो सड़कें केवल इतनी चौड़ी हों कि साधारणतया एक समय में एक ही ओर से गाड़ी आ जा सके, परन्तु कहीं २ दो गाड़ियाँ भी इस पर से निकल सकें। यह सड़कें साधारणतया पर्वतों पर होती हैं जहाँ पर कहीं कहीं तो पर्वत सड़क के किनारों के बिल्कुल साथ साथ होते हैं अथवा बिल्कुल किनारों से मिले हुये दोनों ओर गहरे खड्डे होते हैं, किन्तु कहीं कहीं पर से दूसरी गाड़ी भी बराबर से निकल सकती है।

C सड़कें—जो सड़कें केवल इतनी ही चौड़ी हों जिन पर से एक समय में एक ओर से केवल एक ही गाड़ी आ जा जके। ऐसी कम चौड़ी सड़कें पर्वतों और मैदानी क्षेत्रों में भी प्राय: देखने में आती हैं।

(b)

1 सड़कें—प्रत्येक प्रकार की भारी गाड़ियाँ और tank इत्यादि इन पर से जा सकते हैं।

2 सड़कें—जिन पर से एक टन अथवा इससे कम भारी मोटर गाड़ियाँ आदि जा सकें।

3 सड़कें—ऐसी सड़कें जिन पर से घोड़ा गाड़ियों तथा बैल गाड़ियों जैसी कम भार वाली गाड़ियाँ जा सकें ।

4 सड़कें—ऐसे मार्ग जिन पर से केवल भारयुक्त अथवा रिक्त खच्चर ही आगे से लगाम पकड़ कर अथवा वैसे ही ले जाये जा सकें । ऐसे मार्ग पर्वतों पर मिलते हैं जहाँ कि मार्ग के दोनों ओर ऊँचे २ पर्वत होते हैं अथवा गहरी खड्डें, और एक पगडंडी पर से होकर जाते हैं, जैसे तंग दर्रों अथवा बनों में पगडंडियाँ बनी होती हैं।

उपरोक्त Letters (अक्षरों) और Figures (अंकों) को मिला कर सड़क की दशा सैन्य मानचित्रों (Field Sketches) में प्रदर्शित की जाती है। देखिये (चित्र 4) में A 1 और C 1 सड़कें दिखाई गई हैं।

उदाहरणार्थ—

A 1 सड़कें—ऐसी चौड़ी सड़कें जिन पर से भारी गाड़ियाँ दोनों ओर से आ जा सकें ।

B 2 सडकें—जिन पर से हल्की गाड़ियां (एक टन तक) एक ओर से आ जा सकें किन्तु कहीं २ दूसरी ओर से आने वाली गाड़ियाँ भी निकल सकें ।

C 1 सड़कें—जिन पर से भारी गाड़ियाँ केवल एक ओर से आ जा सकें ।

C 3 सड़कें—जिन पर से जीप, घोड़ा-गाड़ी तथा बैलगाड़ी केवल एक ओर से आ जा सके ।

C 4 सड़कें—ऐसे रास्ते जिन पर से लद्दू जानवर, खच्चर तथा घोड़ा आदि केवल एक ओर से ही आ जा सकें ।

## Exercises

1. Draw an imaginary sketch and show 15 military symbols (conventional signs) of your own choice in it.

2. How would you show the following information in a sketch—

   (a) Brigade Headquarters (b) Company Headquarters (c) L. M. G. (d) Artillery gun. (e) Mine field.

3. Explain the significance of the following roads—

   (a) A 3. (b) A 4. (c) B 1. (d) B 3. (e) B 4. (f) C 2. (g) A 2.

**Hint :**

Fill in your answers in the following form and tabulate them.

| Width of the Road<br>सड़क की चौड़ाई | Surface Condition of the Road<br>सड़क के धरातल की अवस्था | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Heavy M. T.<br>जिस पर हर प्रकार की भारी गाड़ियाँ<br>1 | Light M.T.<br>जिस पर एक टन(28 मन) तक का भार उठाने वाली हल्की गाड़ियाँ<br>2 | Jeep and Horse, Mule or Bullock Drawn Transport<br>3 | Pack Transport<br>जिस पर केवल घोड़ा खच्चर या बैल आदि लद्दू पशु<br>4 |
| Two streams at a time.<br>एक ही समय पर दोनों ओर आ जा सकें। | A ← A1 | | | |
| One stream at a time with occasional passing.<br>एक समय पर एक ही ओर से आ जा सकें लेकिन कहीं-कहीं दूसरी भी पास से निकल सके। | B ←—— | ——B 2 | | |
| Only one stream at a time.<br>एक समय पर केवल एक ओर से आ-जा सकें। | C ←—— | —————— | —————— | —C 4 |

CHAPTER 3

# DIRECTIONS

# (दिशायें)

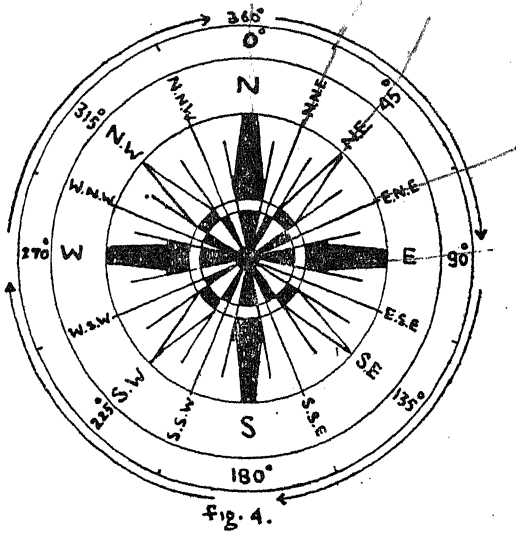
## 1. Cardinal Points (मुख्य दिशायें)

North (उत्तर). South (दक्षिण), East (पूरब), और West (पश्चिम) चार Cardinal or Principal points अथवा कम्पास की मुख्य दिशायें हैं। इन चार मुख्य दिशाओं के अतिरिक्त चार अन्य दिशायें भी हैं जिनको कम्पास के Intermediate Points या Half-Cardinal points कहते हैं। प्रत्येक Intermediate Point, दो cardinal points के बिल्कुल बीचोबीच में है, जैसे—

| | |
|---|---|
| (a) North और East के बीच | North East (N E) |
| (b) South और East के बीच | South East (S E) |
| (c) South और West के बीच | South West (S W) |
| (d) North और West के बीच | North West (N W) |

पृथ्वी गोल है और एक गोले में 360 डिग्री होती हैं इस प्रकार निकटवर्ती cardinal points में 90 डिग्री का अन्तर होता है। सेना में दिशायें साधारणतया bearings द्वारा डिग्रियों में ही बताई जाती हैं।

डिग्री clock wise पढ़ी जाती हैं। North (0 डिग्री) से East 90 डिग्री पर है, South 180 डिग्री पर, West 270 डिग्री पर, और North 360 डिग्री पर (North 0 डिग्री पर भी है और 360 डिग्री पर भी) Fig. 4. में cardinal points और Intermediate points के अतिरिक्त 16 छोटी २ अन्य दिशाओं की स्थिति भी दिखाई गई है।

Fig. 4.

एक डिग्री में 60 मिनट होते हैं और एक मिनट में 60 सैकिण्ड होते हैं। 5 डिग्री 7 मिनट 30 सैकिण्ड को इस प्रकार लिखा जाता है 5°–7′–30″। प्रातःकाल सूर्य लगभग पूरब की ओर, दोपहर को दक्षिण की ओर और संध्या को अस्त होते समय पश्चिम की ओर होता है।

**North Points**

सेना में North (उत्तर) सबसे मुख्य दिशा समझी जाती है। North (उत्तर) तीन प्रकार के होते हैं।

1. True North or Geographical North (वास्तविक उत्तर अथवा भौगोलिक उत्तर)
2. Magnetic North or True Compass North (चुम्बकीय उत्तर) और,
3. Grid North (जालीय उत्तर), इस पुस्तक के chapters 4, 7, तथा 20 में इनकी विस्तृत व्याख्या कर दी गई है।

Map Reading के अध्ययन में इन तीनों उत्तरों का उल्लेख बार बार आता है। यह तीनों उत्तर साधारणतया एक ही दिशा में नहीं होते परन्तु इनकी दिशाओं में कुछ अन्तर होता है।

True North और Magnetic North के बीच के अन्तर को Magnetic Variation कहते हैं जैसे Magnetic variation 2° 30′ East of True North.

True North और Grid North के बीच के अन्तर को Grid Declination और इस अन्तर के कारण True North और Grid North में जो कोण बनता है उसे Angle of convergence कहते हैं।

## 2. Angle of Convergence

नीचे Fig 5 में Angle of convergence बिन्दुओं द्वारा दिखाया गया है।

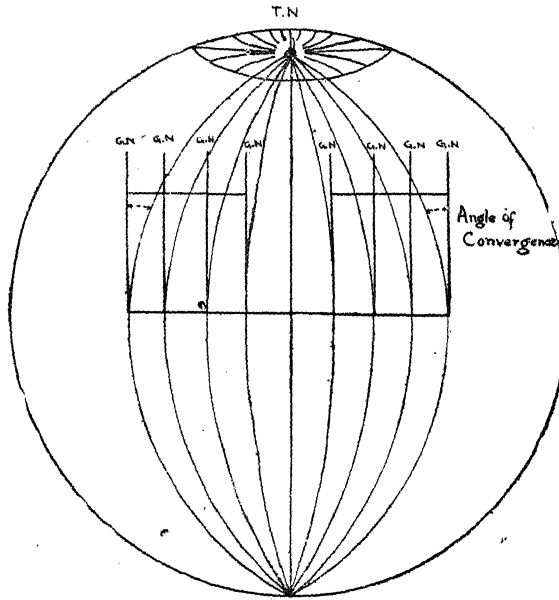



Fig. 5.

उपरोक्त चित्र से स्पष्ट है कि Eastern Hemisphere (पूर्वीय गोलार्द्ध) में Grid North, True North से East (पूरब) की ओर होता है तथा Western Hemisphere (पश्चिमी गोलार्द्ध) में Grid North True North से West (पश्चिम) में होता है ।

ज्यों ज्यों किसी स्थान की दूरी 0° Longitude जो कि Greenwich (इंगलैंड) में से गुजरता है अथवा Prime Meridian या Standard Meridian से East या West की ओर अधिक होती जाती है, त्यों ही True North और Grid North के बीच का अन्तर भी अधिक होता जाता है ।

True North, Magnetic North और Grid North के पारस्परिक अन्तर Survey of India विभाग के one inch to a mile स्केल वाले मानचित्र (Army map अथवा सैन्य मानचित्र) के ऊपर सीधे हाथ वाले सिरे पर दिये होते हैं । यह अन्तर True North से ही East अथवा West की ओर दिखाये जाते हैं ।

## Questions and Exercises

1. What is the most important direction (Compass-point) for the army ?

2. Name the principal and the intermediate directions (points of the compass) and give their respective bearings clockwise.

3. What are the different North (points) which we may have to refer to in map-reading ?

4. Write down 55 degrees 25 minutes 30 seconds using their respective symbols.

CHAPTER 4

# Introduction to the Systems of Military Map Reference

## सैनिक मानचित्र के निर्देशांकन की भूमिका

### 1

पृथ्वी लगभग गोल है, इसलिये केवल गोल (Globe) द्वारा ही इसे ठीक २ प्रदर्शित किया और समझा जा सकता है, लेकिन उदाहरणतः अगर (Inter-national) अन्तर्राष्ट्रीय अथवा (One in a million or R.F. 1/1000000 Scale की Map Projection अर्थात् लगभग 16 मील प्रति इंच पैमाने का Globe बनाना पड़े तो इसका (diameter) व्यास चौदह गज अर्थात् बियालीस फिट होगा ऐसा Globe हमारे बस में नहीं आयेगा। इसीलिये भूमि की आकृति और बनावट को कागज की चौरस सतह पर प्रदर्शित करना सुविधाजनक और आवश्यक भी है।

किसी निश्चित ढंग से किसी निश्चित पैमाने के अनुसार Longitude (देशान्तर) और Latitude (अक्षांश) की कल्पित रेखाओं के जाल को गोल भूमि से चौरस कागज पर उतारने की विधि को Map Projection कहते हैं। अगर देशान्तर और अक्षांश रेखायें कागज पर ठीक ठीक प्रदर्शित कर ली जा सकें तो शेष बिन्दु अथवा चिन्ह आसानी से ज्ञात और प्रदर्शित किये जा सकते हैं।

यद्यपि भूमि के Meridians of longitude और parallels of latitude की कल्पित रेखाओं को कागज अथवा मानचित्र की चौरस सतह पर ठीक ठीक प्रदर्शित करना तो असम्भव है परन्तु मानव ने न

तो कभी प्रकृति के मुकाबले में हार मानी और न ही किसी अन्य शक्ति से हार मानना चाहता है। मानव के अन्दर एक प्राकृतिक Superiority Complex है जिसके कारण वह संसार की और संसार के बाहर की जीवित या अजीवित चीजों को अपने अधीन देखना चाहता है। असफल रहने पर भी वह प्रयत्नशील रहता है। इसी मानव स्वभाव के अनुसार मानचित्र को अधिक से अधिक ठीक बनाने के लिये प्रयत्न किये जाते रहे हैं, और अब भी किये जाते हैं। भिन्न २ प्रयत्नों या भिन्न भिन्न Map projectionsद्वारा भिन्न २ प्रकार से दुनिया को कागज पर उतारने के साधन निकाले गये, जैसे Mercator projection तथा Transverse Mercator projection आदि।

किसी भी Map projection के अनुसार तैयार किये गये हमारे Topographical Maps (स्थानावृत्तीय मानचित्र) भी तभी पूर्ण रूप से उपयोगी सिद्ध हो सकते हैं जबकि इन पर प्रदर्शित किये गये चिन्ह अथवा बिन्दु सरलता से पहचाने और समझे जा सकें और इन चिन्हों अथवा बिन्दुओं का विवरण (Map Reference) सरलता से मौखिक रूप में किसी अन्य मनुष्य को अथवा लिखकर किसी दूसरे स्थान पर भेजा जा सके और वहाँ भी इसे सरलता से समझा और पहचाना जा सके।

इस सिद्धान्त के अधीन भिन्न भिन्न देशों में भिन्न २ पैमानों और योजनाओं के अनुसार भिन्न भिन्न प्रकार के मानचित्र तैयार किये गये, और भिन्न भिन्न प्रकार से Map Reference दिये जाते रहे, परन्तु आजकल संसार के सब देशों में प्रयोग किये जाने वाले सैनिक मानचित्रों का Map Reference देने की दो मुख्य और प्रारम्भिक Systems (प्रणालियां हैं)।

1. **Grid system या The Universal Transverse Mercator (U.T.M.) प्रणाली।**
2. **Graticule अथवा The World Geographic Reference System (GEOREF) प्रणाली।**

### 1. Grid System

Grid System के अनुसार 80° North और 80° South Latitude (अक्षांश) के बीच, पूरे संसार को 6° Longitude और 8° Latitude (अक्षांश) के आयताकार द्वारा 60 भिन्न २ Grid Zones (ग्रिड क्षेत्रों) में, और इनसे उत्तर और दक्षिण में दोनों ध्रुवीय क्षेत्रों को दो अन्य Grid क्षेत्रों में बांटा गया है।

No. 1 Zone (क्षेत्र) 180° (West) longitude से आरम्भ होता है और पूर्व की ओर संख्या बढ़ती जाती है इसलिये Zone No. 1 का आरम्भ और Zone No. 60 का अन्त एक ही longitude यानी 180° पर होता है। Zone No. 30, 0° पर समाप्त होता है और 0° से Zone No. 31 आरम्भ हो जाता है।

इन सब Grid Zones को खड़ी और पड़ी (लम्बवत् और क्षितिज) Grid रेखाओं द्वारा Grid Squares (ग्रिड वर्गों) में अक्षरों और अंकों द्वारा विभाजित किया गया है। इन Grid वर्गों के जाल को Grid कहते हैं। Grid प्रणाली Grid वर्गों पर आधारित है।

प्रत्येक Grid क्षेत्र की Central North/South Grid Line (केन्द्रीय उत्तरीय/दक्षिणीय Grid रेखा) इससे सम्बन्धित क्षेत्र (Zone) की Central Meridian or True North/South line के समानान्तर और अनुरूप है। प्रत्येक Grid क्षेत्र की लम्बवत् अथवा North/South Grid रेखायें उपरोक्त क्षेत्र की Central Meridian के समानान्तर हैं और क्षितिज Grid रेखायें भूमध्य रेखा के समानान्तर होती हैं। Grid

lines एक दूसरी को Right Angle पर परस्पर काटने के कारण ग्रिड वर्ग बन गये हैं ।

प्रत्येक क्षेत्र (Zone) का Point of Origin (मूल बिन्दु) वह बिन्दु हैं जहाँ पर सम्बन्धित क्षेत्र की उपरोक्त Central Meridian और Central Grid line भूमध्य रेखा को परस्पर काटती हैं । ध्यान रहे कि Longitude की भांति Grid रेखायें उत्तर में एक ही बिन्दु पर नहीं मिलती बल्कि प्रत्येक Grid रेखा का अपना २ अलग अलग उत्तर (North) होता है, जिसे Grid North कहते हैं ।

जैसे जैसे Central meridian से Grid रेखायें दूर होती जाती हैं वैसे ही Grid North और True North का अन्तर भी अधिक होता जाता है इसीलिये प्रत्येक Zone (क्षेत्र) के किनारों पर True North और Grid North में अन्तर स्पष्ट हो जाता है । इसीलिये साथ २ वाली दो Grid Zones के साथ २ वाले किनारों की ग्रिड रेखायें आपस में समानान्तर नहीं होतीं लेकिन चूँकि इस समय हमारा सम्बन्ध केवल map reading के विषय में map reference से ही है इसलिये हमें इससे कोई अन्तर नहीं पड़ता ।

यह ढंग सरल भी है और साधारण भी । संसार के भिन्न २ देशों में सुविधानुसार संशोधन करके भिन्न २ ग्रिड प्रणालियों का प्रयोग किया जाता है ।

## 2. Graticule or Geographic Reference (GEOREF) System

इस प्रणाली के अनुसार सारे संसार को Meridians of longitude तथा parallels of latitude रेखाओं द्वारा Quadrangles (चतुर्भुजों) में बाँटा गया है । चतुर्भुजों को अक्षरों द्वारा प्रदर्शित किया गया है । इन चतुर्भुजों के जाल को Graticules कहते हैं । Graticule System, Graticules पर आधारित है ।

**यह प्रणाली संक्षेप में इस प्रकार है :**

इस प्रणाली का Point of origin (मूल बिन्दु) 180° longitude से आरम्भ होकर पूर्व की ओर बढ़ता है और पृथ्वी के इर्द-गिर्द 360° का चक्कर काट कर फिर 180° longitude पर आकर समाप्त होता है। 15° longitude की चौड़ाई के 24 Zones (क्षेत्र) बना लिये गये हैं इनको 180° longitude से आरम्भ करके पूर्व की ओर A से Z तक (अक्षर 1 और 0 को छोड़ कर) अक्षरों द्वारा प्रदर्शित किया गया है और 15° latitude की चौड़ाई के 12 Zones (क्षेत्र) बना लिये गये हैं इनको दक्षिणी ध्रुव से आरम्भ करके उत्तर की ओर A से M तक (अक्षर 1 को छोड़ कर) अक्षरों द्वारा प्रदर्शित किया गया है। इस प्रकार पृथ्वी का कुल क्षेत्र 15° × 15° के 288 चतुर्भुजों में बँट गया है। प्रत्येक ऐसे चतुर्भुज का नम्बर दो अक्षरों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है पहला अक्षर longitude zone का, और दूसरा अक्षर latitude zone का है।

प्रत्येक 15° चतुर्भुज को 1° चतुर्भुजों में बाँट लिया गया है अर्थात् इन भागों को 15° पूर्व की ओर और 15° उत्तर की ओर A से Q तक (अक्षर 1 और 0 को छोड़ कर) पश्चिम से पूर्व और दक्षिण से उत्तर की ओर अक्षरों द्वारा प्रदर्शित किया गया है। इस प्रकार पृथ्वी के कुल क्षेत्र में 1° चतुर्भुज चार अक्षरों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। पहले दो अक्षर 15° चतुर्भुज के, तीसरा अक्षर सम्बन्धित 1° longitude और चौथा अक्षर इसी से सम्बन्धित 1° Latitude चतुर्भुज के क्षेत्र का है।

प्रत्येक 1° चतुर्भुज को पूर्व और उत्तर की ओर एक एक मिनट के 60 longitude और latitude के भागों में बाँठ लिया गया है। इस प्रकार तमाम पृथ्वी के क्षेत्र में Grid प्रणाली की भाँति किसी चिन्ह का

1° चतुर्भुज में Four Figure Georef चार अक्षरों और चार अंकों द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है। पहले दो अक्षर Longitude Minutes (Easting reading) और दूसरे दो अक्षर Latitude Minutes (Northing reading) है।

नोट :

1. भूमध्य रेखा के अतिरिक्त longitude और latitude के Minutes बराबर (समान) नही होते है इसलिये Graticule System मे चतुर्भुज बनते हैं Grid प्रणाली की भाँति वर्ग नही बनते।

2. यदि और अधिक ठीक-ठीक Map Reference (Georef) देना हो तो प्रत्येक Minute को दस भागों में बाँटा जा सकता है इस प्रकार से Map Reference (Georef) चार अक्षरों और 6 अंकों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। Grid प्रणाली की भाँति इस प्रणाली का Point of Origin (मूल बिन्दु) इस का South West Corner (दक्षिणी पश्चिमी बिन्दु) है।

यह प्रणाली भी Grid प्रणाली की भाँति साधारण और सरल है लेकिन Grid प्रणाली अधिक सुविधाजनक है।

उपरोक्त दोनों प्रणालियाँ एक ही सिद्धान्त (मानचित्र पर से किसी चिन्ह या बिन्दु की स्थिति सरलता से ठीक ठीक और स्पष्ट ज्ञात करना या बताना) पर आधारित हैं। Grid वर्गों और gratitcules दोनों में अक्षरो और अंकों का प्रयोग किया जाता है। Grid वर्ग और graticules निश्चित अक्षरों द्वारा प्रदर्शित किये जाते हैं और किसी निश्चित Grid वर्ग या Graticule मे किसी निश्चित स्थान या बिन्दु की स्थिति प्रत्येक वर्ग या चतुर्भुज के Point of origin (निश्चित मूल बिन्दु

अर्थात् उसके South West Corner से पूर्व और उत्तर की दूरी अंकों में लिख कर प्रदर्शित की जाती है।

इन दोनों प्रणालियों में मुख्य अन्तर यही है कि Grid प्रणाली के अनुसार निश्चित बिन्दु की दूरी हमारे देश के Military Maps में गजों में (अन्य देशों में साधारणतः मीटरों और किलोमीटरों में) प्रदर्शित की जाती है और Georef System के अनुसार यह दूरी longitude और latitude की डिग्रियों के मिनटों (Minutes) में प्रदर्शित की जाती है।

हवाई जहाजों और समुद्री जहाजों के लिये (जिनका Range of action या सैनिक कार्यवाही का क्षेत्र बहुत दूर-दूर तक होता है) Georef System अधिक सुविधाजनक है, और ground forces (स्थल सेना) के लिये छोटे क्षेत्रों के Grid प्रणाली वाले Topographical Maps अधिक सुविधाजनक हैं।

साधारणतः One inch to ten miles scale से छोटी स्केल वाले Military Maps Gridded नहीं होते अर्थात् उन पर Grid रेखायें नहीं होतीं, ऐसे मानचित्रों पर Georef का प्रयोग सुविधाजनक है। एक इंच बराबर दस मील से बड़ी स्केल वाले मानचित्रों के लिये Grid प्रणाली का प्रयोग ठीक है।

---

# Map reference System in India

## 2

### Introduction

जैसा कि पहले बताया गया है कि संसार के भिन्न २ देशों में उनकी सुविधानुसार भिन्न २ Scheme and Scale के अनुसार भिन्न २ प्रकार से स्थानावृत्तीय मानचित्र, विशेष रूप से सैनिक कार्यवाहियों के सम्बन्ध में प्रयोग करने के लिये तैयार होते रहे।

अठारहवीं और उन्नीसवीं शताब्दी में खासकर Napoleon के समय से स्थानावृत्तीय मानचित्र युद्ध में विजय प्राप्त करने का एक आवश्यक साधन समझा जाता है।

धीरे धीरे यह अनुभव होने लगा कि तमाम संसार के देशों के लिये एक ही स्कीम के अधीन एक ही प्रकार के, (एक ही स्केल के, एक ही size के, एक ही शक्ल के और एक ही Style of Drawing के अनुसार) मानचित्र तैयार करने की अधिक आवश्यकता है। इसलिये 1891 में International Geographical Congress ने समस्त संसार का एक R. F. 1/ दसलाख स्केल का International Topographical Map तैयार करने का निश्चय किया। 1909 में International Map Committee ने एक Uniform स्कीम निश्चित की और इस स्कीम के अनुसार भारत सरकार के सर्वे विभाग द्वारा तैयार किये हुये $\frac{1}{\text{million}}$ (1/दसलाख) स्केल वाले मानचित्र क्रम को India and adjacent countries क्रम कहते हैं।

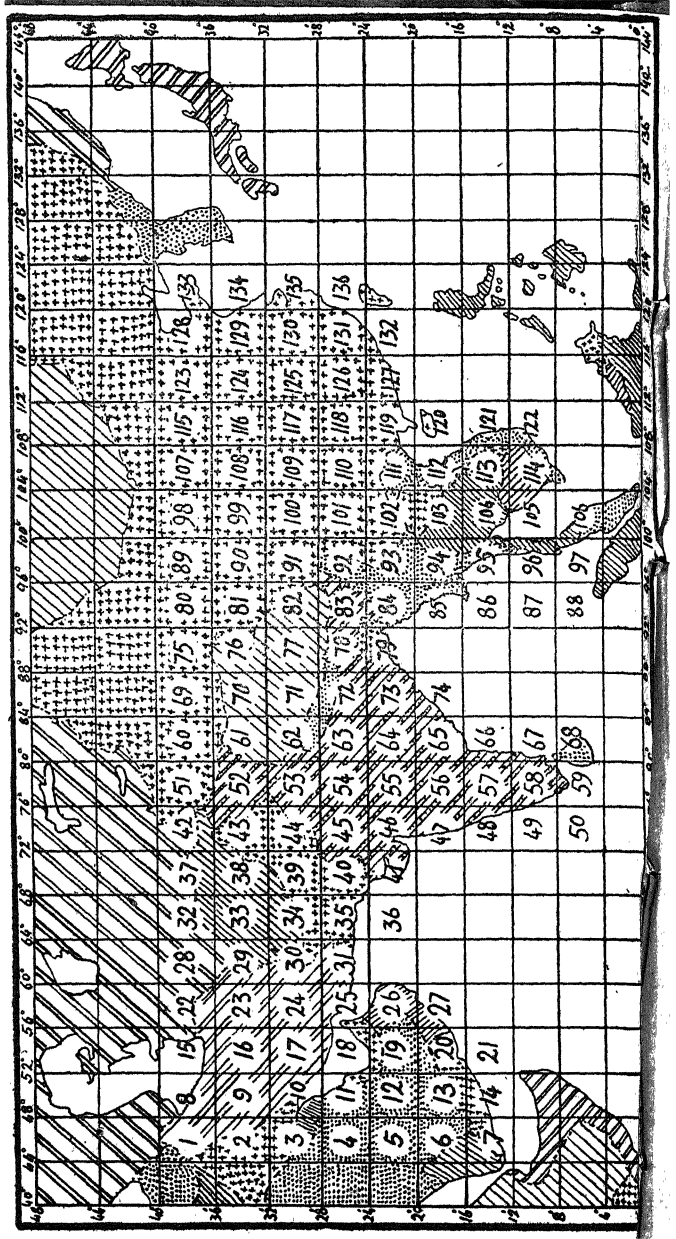
## MAP SHEET NUMBER

### मानचित्र संख्या

यह बात स्पष्ट है कि भूमि के इतने विस्तृत क्षेत्र को एक ही Topographical (सैनिक मानचित्र) पर जो कि साधारणतया Large Scale Maps होते हैं प्रदर्शित करना कठिन है और अगर प्रकाशित कर भी दिया जाय तो यह इतना लाभदायक और सुविधाजनक नहीं होगा। इसलिये ऐसे मानचित्र निकटवर्तीय सम्बन्धित क्षेत्रों के क्रम से तैयार करके उसी के अनुसार मानचित्र में क्रम से संख्या दी जाती है। इसलिये किसी भी मानचित्र का Map Reference देने से पूर्व यह आवश्यक है कि सम्बन्धित मानचित्र की संख्या ज्ञात की जाय।

# INDIA AND ADJACENT COUNTRIES

Index to Map Sheet number

(Fig. 7)

## Index to map sheet number

**(i) R. F. 1/10,000,00 (R. F. 1/एक मिलीयन अथवा दस लाख) स्केल वाली शीटें अथवा Million Sheets :**

Survey of India Maps के अनुसार India and adjacent Countries अथवा South and South East Asia के देशों को R. F. 1/10,000,00 (one inch to 16 miles approx.) स्केल के Quadrangles (चतुर्भुजों) में बाँटा गया है ऐसी प्रत्येक Million Sheet Quadrangle (चतुर्भुज) 4° Longitude और 4° Latitude का क्षेत्र घेरती है। उपरोक्त Grid system के अनुसार शुष्क भाग का कुल सम्बन्धित क्षेत्र 136 Quadrangles (चतुर्भुजों) अथवा 136 Million sheets में बाँटा गया है (समुद्र के क्षेत्र में इन Quadrangles को नम्बर नहीं दिये गये हैं) प्रत्येक चतुर्भुज की अपनी अलग २ संख्या है। प्रत्येक चतुर्भुज, एक Million sheet, और प्रत्येक अंक, एक Million sheet की संख्या को प्रदर्शित करता है (fig. 7)।

1° लगभग 69 मील वर्ग (69 miles square) के क्षेत्र को घेरती है। इस प्रकार एक Million sheet के एक वर्ग की लम्बाई-चौड़ाई 69×4 अथवा 276×276 Square Miles है e. g. million sheet No. 66 (fig. 7)।

**(ii) $\frac{1}{4}''$=एक मील (1″=4 miles) स्केल वाली शीटों या क्वार्टर इंच शीटों का क्रम :**

उपरोक्त Million Sheet No. 66. 80° से 84° longitude (देशान्तर) और 12° से 16° latitude (अक्षांश) के क्षेत्र को घेरती है। दूसरी सब Million sheets की भाँति Sheet No. 66 को भी 16 समान वर्गों (भागों) में बाँट दिया गया है। यह प्रत्येक वर्ग $\frac{1}{4}''$=1 मील है। ऐसी प्रत्येक sheet को क्वार्टर इंच शीट कहते हैं। प्रत्येक क्वार्टर इंच शीट 1°×1° अथवा 69×69 Square Miles क्षेत्र को घेरती है।

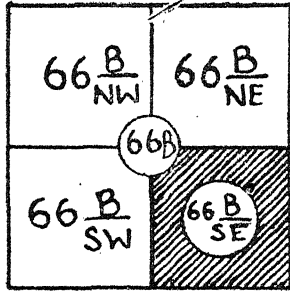
इस प्रकार Million sheet No. 66की अब 16 क्वार्टर इंच शीटें बन गईं। इन्हें बहुधा degree sheets भी कहते हैं। इन्हें अक्षर A से P तक नम्बर दिये गये हैं जैसे क्वार्टर इंच शीट नम्बर 66 B. (fig. 8)।

| 66A | 66E | 66 I | 66 M |
|---|---|---|---|
| 66B | 66F | 66J | 66N |
| 66C | 66G | 66K | 66O |
| 66D | 66H | 66L | 66P |

66

(fig. 8)

(iii) **$\frac{1}{2}''$=1 मील शीट (1 इंच=2 मील स्केल वाली) या Half Inch Sheets का क्रम :**

उपरोक्त शीट No. 66 B को भी अन्य क्वार्टर inch sheets की भाँति चार वर्गों (भागों) में बाँट दिया गया है। इस प्रकार से प्रत्येक $\frac{1}{2}''$ sheet $\frac{1}{2}^\circ \times \frac{1}{2}^\circ$ या $30' \times 30'$ अथवा लगभग $34\frac{1}{2} \times 34\frac{1}{2}$ मील क्षेत्र की sheet है। जैसे sheet No. 66 $\frac{B}{SE}$ (fig. 9)।

(fig. 9)

**(iv) 1″=1 मील अथवा One Inch Sheets का क्रम :**

उपरोक्त संख्या (ii) में बताई गई प्रत्येक quarter inch sheet या $\frac{1}{4}''$=1 मील sheet को 16 समान वर्गों (भागों) में बाँट दिया गया है। इस प्रकार से एक quarter inch sheet की 1″=1 मील स्केल वाली 16 sheets बन गई हैं। जिनमें से प्रत्येक sheet $\frac{1}{4}^\circ \times \frac{1}{4}^\circ$ अथवा $15' \times 15'$ अथवा $\frac{69}{4}$ मील या $17\frac{1}{4} \times 17\frac{1}{4}$ मील क्षेत्र को प्रदर्शित करती है जैसे Sheet No. $66\frac{B}{14}$ (fig. 10)।

| $66\frac{B}{1}$ | $66\frac{B}{5}$ | $66\frac{B}{9}$ | $66\frac{B}{13}$ |
|---|---|---|---|
| $66\frac{B}{2}$ | $66\frac{B}{6}$ | $66\frac{B}{10}$ | $66\frac{B}{14}$ |
| $66\frac{B}{3}$ | $66\frac{B}{7}$ | $66\frac{B}{11}$ | $66\frac{B}{15}$ |
| $66\frac{B}{4}$ | $66\frac{B}{8}$ | $66\frac{B}{12}$ | $66\frac{B}{16}$ |

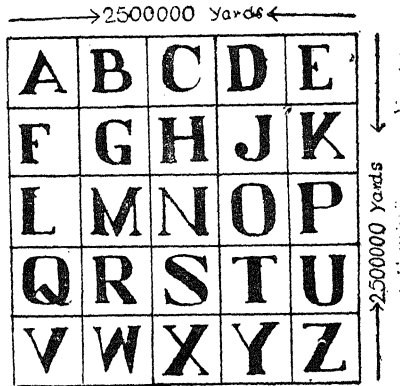
(fig. 10)

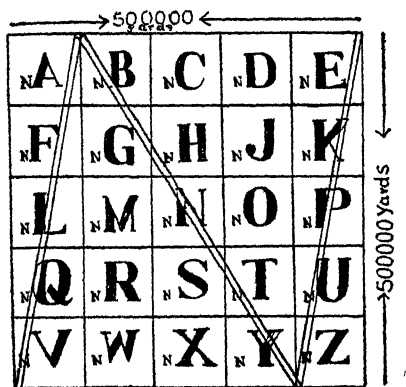
Survey of India की यह one inch map sheet ही सेना में प्रयोग की जाती है और यह मानचित्र ही सेना का निर्धारित मानचित्र समझा जाता है। इसलिये इसे Military-Map, (और सैनिक इसे ही map या मानचित्र) कहते हैं। इस one inch map का प्रत्येक Grid Square 1000 गज़ लम्बे और 1000 गज चौड़े (1000 गज़ वर्ग) क्षेत्र को प्रदर्शित करता है। प्रत्येक 10वीं Grid रेखा कुछ मोटी दिखाई गई है।

## Indian Grid Reference System

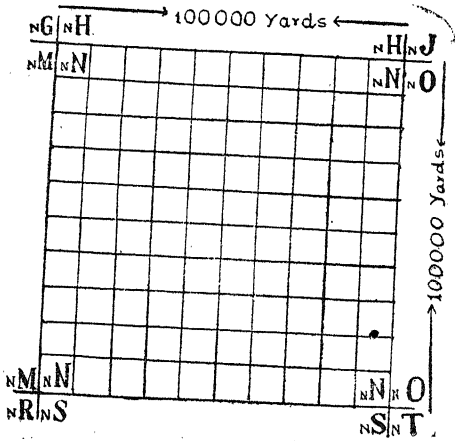
### 3

उपरोक्त Sheet संख्या देने की व्यवस्था के अतिरिक्त किसी चिन्ह या बिन्दु का grid Reference देने के लिये भारत में प्रयुक्त grid प्रणाली के अनुसार संसार के सम्बन्धित क्षेत्र को Grid Squares (ग्रिड वर्गों) के जाल द्वारा विभाजित कर लिया गया है। प्रत्येक ग्रिड वर्ग की अलग अलग पहचान अक्षरों और अंकों द्वारा की गई है।

1. सबसे पहले निश्चित सम्बन्धित क्षेत्र को 25 लाख गज़ × 25 लाख गज़ के grid वर्गों में बाँट कर ऐसे प्रत्येक grid वर्ग को 5 लाख गज़ × 5 लाख गज के 5 × 5 = 25 grid वर्गों में विभाजित कर लिया गया है। इन 25 grid वर्गों में से प्रत्येक ग्रिड वर्ग को अंग्रेजी वर्ण तालिका के 25 अक्षरों में (अक्षर I को छोड़कर) प्रत्येक अक्षर द्वारा प्रदर्शित किया गया है। जैसे 5 लाख गज × 5 लाख गज का एक ग्रिड वर्ग N (fig. 11)।

(fig. 11)

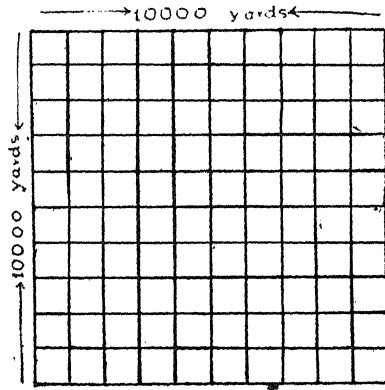
2. उपरोक्त 5 लाख गज × 5 लाख गज के 25 ग्रिड वर्गों में से प्रत्येक ग्रिड वर्ग को 1 लाख गज × 1 लाख गज के 5 × 5 = 25 ग्रिड वर्गों में विभाजित करके फिर अंग्रेजी वर्णतालिका के 25 अक्षरो में से (अक्षर 1 को छोड़कर) प्रत्येक ग्रिड वर्ग को प्रत्येक अक्षर द्वारा प्रदर्शित किया गया है जैसे 1 लाख गज × 1 लाख गज़ का 1 ग्रिड वर्ग NN (fig. 12)।

(fig. 12)

1 लाख गज़ × 1 लाख गज़ के प्रत्येक ग्रिड वर्ग की संख्या अंग्रेजी वर्णतालिका के किन्हीं दो सम्बधित अक्षरों द्वारा प्रदर्शित की जाती है। पहचानने के लिये ऐसे ग्रिड वर्ग की संख्या का पहला अक्षर आकार में छोटा और दूसरा अक्षर आकार में बड़ा होता है, जैसे उपरोक्त चित्र में दिखाया गया है। बायी ओर पहला छोटे आकार का N, 25 लाख गज़ × 25 लाख गज़ के सन्निबन्धित ग्रिड वर्ग में 5 लाख गज़ × 5 लाख गज़ के एक सम्बन्धित ग्रिड वर्ग की संख्या है और दाहिनी ओर दूसरा बडे आकार का N, 5 लाख गज़ × 5 लाख गज़ के सम्बन्धित ग्रिड वर्ग में 1 लाख गज़ × 1 लाख गज़ के एक सम्बन्धित ग्रिड वर्ग की संख्या है।

3. उपरोक्त 1 लाख गज़ × 1 लाख गज़ के 25 ग्रिड वर्गों में से प्रत्येक ग्रिड वर्ग को 10 हज़ार गज़ × 10 हज़ार गज़ के 10 × 10 = 100 ग्रिड वर्गों में विभाजित कर लिया गया है। इन 100 ग्रिड वर्गों में से प्रत्येक ग्रिड वर्ग को प्रदर्शित करने वाली ग्रिड रेखाओं की Point of origin (निश्चित मूल बिन्दु) से गजों में दूरी प्रत्येक सम्बन्धित रेखा के दोनों सिरों पर मानचित्र की सीमा पर (अन्दर की सीमा पर) अंकित रहती है। One inch to a mile scale वाले भूमापन (Survey) मानचित्रों में इन 10 हज़ार गज़ × 10 हज़ार गज़ ग्रिड वर्गों को प्रदर्शित करने वाली ग्रिड रेखायें अन्य ग्रिड रेखाओं से कुछ मोटी दिखाई जाती है (fig. 13)।



(fig. 13)

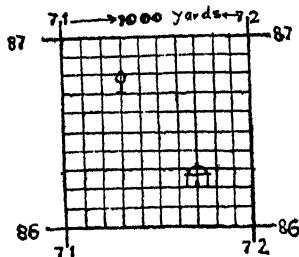
4. उपरोक्त 10 हज़ार गज़ × 10 हज़ार गज़ के 100 ग्रिड वर्गों में से प्रत्येक ग्रिड वर्ग को 10 × 10 = 100 ग्रिड वर्गों में विभाजित कर लिया है। ऐसे प्रत्येक ग्रिड वर्ग को प्रदर्शित करने वाली प्रत्येक ग्रिड रेखा के दोनों सिरों पर उसकी निश्चित मूल बिन्दु से गजों में दूरी केवल दो अंकों द्वारा मानचित्र के अन्दर वाली सीमा पर

प्रदर्शित की जाती है। जिससे मानचित्र पर अधिक स्थान न घिरे। यही 1 हज़ार गज़ × 1 हज़ार गज़ के ग्रिड वर्ग Survey of India के One inch to a mile scale वाले मानचित्र में अंकित किये जाते हैं और इसी प्रत्येक 1 हज़ार गज़ × 1 हज़ार गज़ ग्रिड वर्ग का four figure Map Reference दिया जाता है और इसी ही ग्रिड वर्ग में किसी विन्दु या चिन्ह का Six figure Map Reference दिया जाता है जिनका वर्णन आगे किया गया है। 1 हज़ार गज़ × 1 हज़ार गज़ ग्रिड वर्ग की प्रत्येक दसवीं ग्रिड रेखा अन्य ग्रिड रेखाओं से कुछ मोटी होती है। (fig. 14)।

(fig. 14)

**Four figure map reference**—एक पूर्ण Grid Square का map reference four figures द्वारा व्यक्त किया जाता है। पहिले तो सम्बन्धित Grid Square की बायीं सीमा पर ऊपर से नीचे की ओर खिची हुई Grid रेखा की संख्या जो उस रेखा के दोनों सिरों पर लिखी है नोट कर ली जाती है और फिर इसी सम्बन्धित Grid Square की दक्षिणी सीमा पर खिची Grid रेखा की संख्या जो इस रेखा के दोनों सिरों पर लिखी है, नोट करली जाती हैं। पहिले नोट किये हुये दो आँकड़ों को पहले, बाद में नोट किये हुये दो आँकड़ों को इनके बाद लिखकर चार आँकड़ों का यह समूह या map reference सम्बन्धित Grid Square के South West Corner को व्यक्त करता है। यही इस वर्ग का foure figure map reference है। जब किसी Grid Square का map reference देना हो तो उस वर्ग के South West corner का ही four figure map reference दिया जाता है। दूसरे मनुष्य भी मानचित्र पर इस वर्ग की स्थिति सरलता से जान लेते हैं।

उदाहरणतया (fig. 15) में प्रदर्शित किये हुये grid square का map reference, Square 7186 है।

**Six figure map reference**—यदि किसी चिन्ह अथवा बिन्दु की स्थिति अधिक स्पष्ट रूप से व्यक्त करना हो तो जिस Grid Square में वह चिन्ह है, उस वर्ग का Four figure map reference पूर्वोक्त विधि के अनुसार ज्ञात कर लो। इसके उपरान्त पश्चिम से पूरब तक और दक्षिण से उत्तर इस सम्पूर्ण वर्ग के 10, 10 बराबर भाग कर लो। पहले वर्ग की पश्चिमी सीमा रेखा से दायीं ओर अर्थात् पूरब की ओर चलो और देखो कि यह चिन्ह दस भागों में से कौन से भाग पर है। इसको, नोट किये हुए map reference के पूर्ववर्ती दो अंकों के बाद तीसरे अंक के रूप में लिख लो। यह प्रथम तीन अंक Easting Reading हैं। तदुपरान्त इसी वर्ग के दक्षिणी सीमा रेखा से

ऊपर की ओर अर्थात् उत्तर की ओर चलो और देखो कि यह चिन्ह दस भागों में से कौन से भाग पर है। इसे पहले पाँच अंकों के बाद छठे अंक के रूप में लिख लो। यह दूसरे तीन अंक Northing Reading हैं। यह छः अंक निश्चित चिन्ह का Six figure map reference हैं।

(Fig. 15)

उपरोक्त चित्र में पेड़ का Six figure map reference pt. 713867 और मन्दिर का pt. 717862 हैं।*

---

*(i) Land Forces के topographical मानचित्र gridded होते हैं इसलिये इन पर से केवल grid map references ही दिये जाते हैं अतः map reference का अर्थ grid map refcrence ही है।

(ii) किसी square का grid map reference चार अंकों में दिया जाता है, इसलिये ऐसे map reference के साथ शब्द four figure लिखने की आवश्यकता नही।

(iii) किसी चिन्ह या बिन्दु का grid map reference 6 अंकों में दिया जाता है इसलिये ऐसे किसी चिन्ह के map reference के साथ शब्द six figure लिखने की आवश्यकता नहीं है।

(iv) (fig. 15) में pt. 713867 (पेड़) का अर्थ है, six figure grid map reference pt. 713867 (पेड़)। ऐसे चिन्ह या बिन्दु के साथ उपरोक्त शब्दों को लिखने की सदैव आवश्यकता नहीं होती। Map references को ऐसे लिखते हैं: Square 7186 या pt. 713867 (पेड़) आदि।

नोट:—

(i) प्रत्येक ग्रिड प्रणाली का मूल बिन्दु (Point of Origin) सम्बन्धित प्रणाली का South West corner माना जाता है इसी निश्चित मूल बिन्दु से पूर्व की ओर गजों में ओर उत्तर की ओर गजों में अर्थात् पहले पूर्व (दाहिनी ओर) और फिर उत्तर (ऊपर की ओर) दूरी नापी जाती है अर्थात् Map Reference Right Up दिया तथा पढ़ा जाता है, पहले Right की ओर और फिर बाद में Up अर्थात् ऊपर की ओर अथवा पहले Easting Reading ज्ञात की जाती है और फिर Northing Reading.

(ii) Grid Square को Service Protractor तथा मानचित्र पर दिये गये Romer अथवा Reference Card की सहायता से दस सम भागों में विभाजित किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त कागज के टुकड़े पर भी Romer बनाया जा सकता है (fig. 16)।

(iii) Map Reference के ये छ: अंक एक साथ लिखे जाते हैं अंकों के बीच कोई खाली स्थान, दशमलव, कामा, विराम, डैश, रेखा, ब्रैकेट अथवा किसी भी प्रकार का चिन्ह नहीं होता।

(iv) इस Map Reference को पढ़ते समय, इन छ: अंकों के दो समान भाग अर्थात् तीन-तीन अंकों का प्रत्येक भाग कर लिया जाता है। पहला भाग Easting तथा दूसरा भाग Northing Reading है।

(v) Survey of India विभाग द्वारा तैयार किये गये One inch to a Mile scale वाले मानचित्र पर से Map Refcrence केवल अंकों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। अंकों से पहले, वर्ग का अक्षर लिखने की आवश्यकता नहीं।

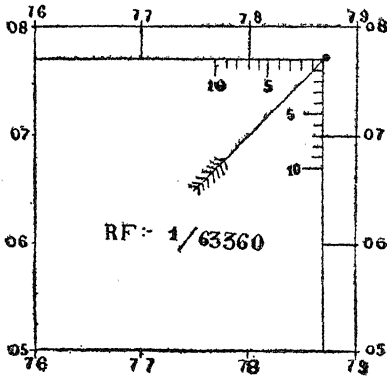
(vi) ध्यान रहे कि अक्षरों या अंकों द्वारा प्रदर्शित किये गये grid वर्गों की संख्या का Map Sheet संख्या प्रदर्शित करने वाले अक्षरों

या अंकों के साथ कोई सम्बन्ध नहीं है। वह अक्षर और अंक इन अक्षरों और अंकों से भिन्न हैं।

(vii) मानचित्र पर भूमि के जिन चिन्हों को इनके Ground plan के द्वारा (जैसे कि यह सम्बन्धित चिन्ह पर्वत पर से या हवाई जहाज़ में से दिखाई देंगे) प्रदर्शित किया जाता है जैसे क़िला, मकान, कुआँ, गाँव, शहर, तालाब, झील, Camping Ground, Race Course और बग़ीचा आदि, ऐसे चिन्हों का ground plan के मध्य वाले बिन्दु का ग्रिड Reference दिया जाता है और जो चिन्ह Elevated (खड़े) प्रदर्शित किये जाते हैं जैसे मस्जिद, मन्दिर, गिरजा, ईदगाह, Pagoda, Watch tower, Light House और पेड़ आदि, ऐसे चिन्हों का ground level के मध्य वाले अर्थात् base (आधार) के मध्य बिन्दु का grid reference दिया जाता है।

(viii) हमारे देश में भी सरकार की नीति के अनुसार माप के लिये इन्चों और गजों के बदले दुनिया के कुछ अन्य देशों की भांति मीटरों और किलो मीटरों का प्रयोग किया जाता है लेकिन इस प्रणाली के अनुसार हमारे Survey of India विभाग के लिये मानचित्र तैयार करने और इनका सेना में प्रयोग करने के लिये कुछ समय लगेगा। इसलिये आजकल मीलों और गजों के माप की प्रणाली वाले मानचित्र ही प्रयोग किये जाते हैं।

**Eight figure or Pin-point map reference**—यदि किसी चिन्ह या बिन्दु का map reference बिल्कुल स्पष्ट व्यक्त करना हो तो दिये हुये चिन्ह वाले grid square को दस-दस के स्थान पर सौ-सौ सम भागों में विभाजित कर लिया जाता है और six figure map reference के स्थान पर उपरोक्त विधि के अनुसार map refefence आठ अंकों में व्यक्त कर दिया जाता है इसके लिये Romer का प्रयोग आवश्यक है। भारत में Eight figure map reference का प्रयोग नहीं होता।

**Romer or map reference card**—निम्नांकित रेखा चित्र द्वारा romer की प्रयोग विधि भली भाँति समझ में आ जायेगी ।

(fig. 16)

उपर्युक्त (figure 16) में बिन्दु (object) का six figure map reference pt. 787077 है।

**Use of Service Protractor as a Romer**—Service protractor पर जिस ओर diagonal scale अंकित है उस ओर के एक छोटे (2″ लम्बे) किनारे पर एक इंच=1 मील पैमाना अंकित है। इस पैमाने को सौ-सौ गज़ के भागों में बाँटा गया है। Grid square की प्रत्येक भुजा की लम्बाई भी 1000 गज़ है । Service protractor की सहायता से प्रत्येक भुजा को दस भागों में बाँट कर पहले Easting reading तथा फिर Northing reading ज्ञात करके Six figure map reference ज्ञात किया जाता है ।

Map reading के सम्बन्ध में Survey of India का one inch gridded map ही प्रयोग किया जाता है और इस पर से ही map

reference देने की आवश्यकता पड़ती है। Map reference के सम्बन्ध में समस्त grid system समझने के लिये उसके मौलिक cartographical सिद्धान्तों की गहराइयों एवं बारीकियों में न जाकर केवल उतना ही उल्लेख किया गया है जितना हमारे वर्तमान कार्य के लिये आवश्यक है।

Grid system के बारे में अधिक जानकारी प्राप्त करने के लिये "A brief description of the National Grid and Reference System" पुस्तक का अध्ययन कीजिये।

**Questions and Exercises**

1. Describe in three sentences the country in the following squares—

(a) 7188 (b) 8107 (c) 7001
(d) 8895 (e) 6997 (f) 8413
(g) 8513 (h) 7806 (i) 7196

**2. Explain fully the terms Easting and Northing readings. Give examples from the map.**

**3. What conventional signs do you find at the following points—**

**(a) 683141 (b) 708128 (c) 679108**
**(d) 785065 (e) 697016**

**4. What is the important rule governing the reading and writing of all map references.**

5. What land features do you find just South of Aravali Parbat ? Givc their map references.

6. Give a brief description of Villages Kalewal and Rani Garh. Give map references of at least eight important features in each case.

7. Would you prefer to live in Shorkot or Dhulkot ? Give your reasons.

8. Give six figure map reference of the land features given in the exercises at the end of Chapter 2 (1) (Page 18).

CHAPTER 5

# SERVICE PROTRACTOR

## सैनिक प्रोट्रैक्टर

**Protractors** भिन्न-भिन्न प्रकार के होते हैं, जैसे Circular, Semi Circular तथा rectangular आदि। इनके अतिरिक्त artillery में विशेष artillery protractor का प्रयोग किया जाता है, परन्तु सेना में साधारणतया service protractor का ही सबसे अधिक प्रयोग होता है। अतः हम केवल service protractor का ही उल्लेख करेंगे।

**Service Protractor**—Service protractor काठ, पट्ठे, प्लास्टिक , ivorine अथवा किसी अन्य पदार्थ का बना हुआ एक आयताकार instrument होता है। इसकी लम्बाई 6″ और चौड़ाई 2″ होती है।

नया सर्विस प्रोट्रैक्टर 'A' Mk IV है अर्थात् मूल सर्विस प्रोट्रैक्टर (Mk I) का यह चौथा संशोधित रूप है।

प्रोट्रैक्टर Mk III का चित्र fig. 17 और fig. 18 में देखिये। Mk III और Mk IV में अधिक अन्तर नहीं है। Mk IV में प्रोट्रैक्टर के मध्य वाले भाग में से एक $4\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{2}''$ टुकड़ा काट कर निकाल दिया गया है और इस खाली जगह में से नीचे रखे हुये मानचित्र पर अंकित रेखायें और चिन्ह आदि देखे जा सकते हैं। जो कि Mk III में खाली जगह न होने के कारण नहीं देखे जा सकते।

उपरोक्त दोनों प्रोट्रैक्टरों पर अंसों (डिग्रियों) के अतिरिक्त भिन्न-भिन्न आवश्यक (scales) भी अंकित हैं। इन दोनों प्रोट्रैक्टरों पर अंकित

स्केल (scales) में साधारण अन्तर है । जैसे R. F. 1/100000 स्केल (scale) Mk III पर है परन्तु Mk IV पर नहीं है । R. F. 1/25000 और R. F. 1/50000 स्केल (scales) Mk IV पर अंकित हैं, परन्तु Mk III पर नहीं हैं ।

इन साधारण अन्तरों के अतिरिक्त Mk III और Mk IV के उपयोग में कोई अन्तर नहीं है । इन दोनों प्रोट्रैक्टरों के द्वारा मानचित्र पर सम्बन्धित सब कार्य आसानी से किये जा सकते हैं । इसीलिये सेना में इन दोनों Service Protractors का प्रयोग किया जाता है ।

**1. उपयोग**—Service Protractor के द्वारा मानचित्र पर—

(i) किसी भी बिन्दु से किसी भी दूसरे बिन्दु की Grid Bearing पढ़ी जा सकती है ।

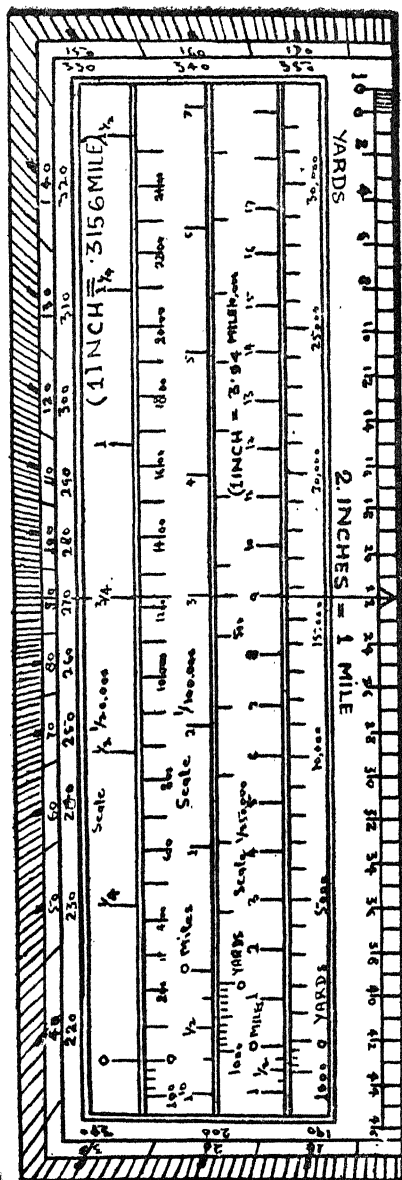
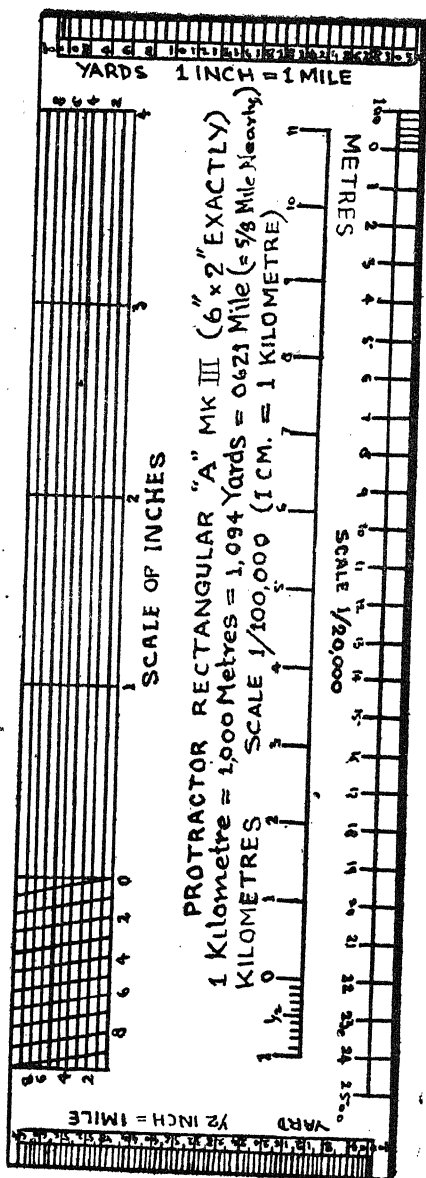
(ii) किसी भी बिन्दु से किसी भी दूसरे बिन्दु की Grid Bearing खींची जा सकती है ।

(iii) दो चिन्हों के मध्य की दूरी दशमलव के दो अंकों तक ठीक नापी जा सकती है ।

(iv) Service Protractor पर दिये गये विभिन्न पैमानों की सहायता से कागज पर निश्चित लम्बाई की Scale line खींची और भिन्न-भिन्न भागों में विभाजित की जा सकती हैं ।

(v) Six figure map reference ज्ञात करने के लिये Romer का काम दे सकता है ।

( Fig. 17 )

YARDS 1 INCH = 1 MILE
SCALE OF INCHES
PROTRACTOR RECTANGULAR "A" MK III (6" x 2" EXACTLY)
1 Kilometre = 1,000 Metres = 1,094 Yards = 0621 Mile (= 5/8 Mile Nearly)
KILOMETRES SCALE 1/100,000 (1 CM. = 1 KILOMETRE)
METRES
SCALE 1/20,000
1/2 INCH = 1 MILE
YARD

(Fig. 18)

**2. Service Protractor** के एक ओर एक सिरे पर उसकी लम्बाई का मध्य बिन्दु तीर के चिन्ह द्वारा प्रदर्शित किया गया है । शेष तीन सिरों पर Bearings दो समूहों (Sets) में दिखाई गई हैं। यदि 0° से 180° तक अर्थात् (East Half) की Bearing पढ़ना हो तो Service Protractor पर बाहरी सिरों पर लिखी Bearings पढ़ते हैं और यदि 180° से 360° तक (West Half) की Bearing पढ़ना हो तो अन्दर की ओर लिखी हुई Bearings पढ़ते हैं ।

180° तक Bearing पढ़ने के लिये Service Protractor Grid रेखा के दायीं ओर अथवा पूरब की ओर रखा जाता है और 180° से 360° तक पढ़ने के लिये Protractor, Grid रेखा के बायीं ओर अर्थात् पश्चिम की ओर रखा जाता है। जैसा आगे चलकर रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शित किया गया है (Fig. 19)।

**3. Service Protractor द्वारा Bearing पढ़ना—**

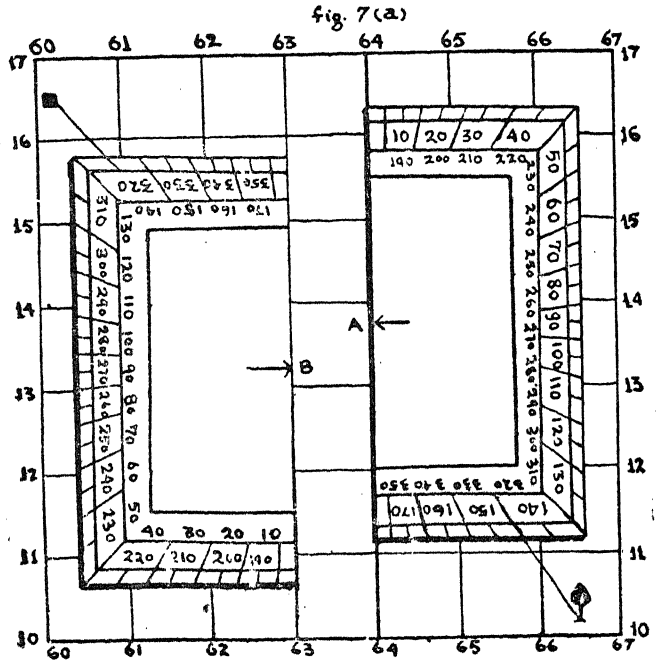
(a) (i) **0° से 180° तक की Bearing पढ़ना :**—मानचित्र पर जिस स्थान से जिस स्थान की Bearing पढ़ना हो, इन दोनों स्थानों को पेन्सिल की एक बारीक रेखा द्वारा मिला दो अथवा रेखा object की ओर कम से कम इतनी लम्बी खींचो कि Service Protractor के नीचे से बाहर निकली हुई हो, ताकि इसकी Bearing सरलता से ज्ञात की जा सके। जिस स्थान से Bearing पढ़ना हो उस पर उत्तर और दक्षिण को बारीक पेन्सिल से अन्य Grid रेखाओं के ठीक

समानान्तर रेखा खींचो। यदि यह स्थान पहले ही उत्तर और दक्षिण को खिची grid रेखा पर है तो फिर पेन्सिल द्वारा यह रेखा खींचने की आवश्यकता नहीं।

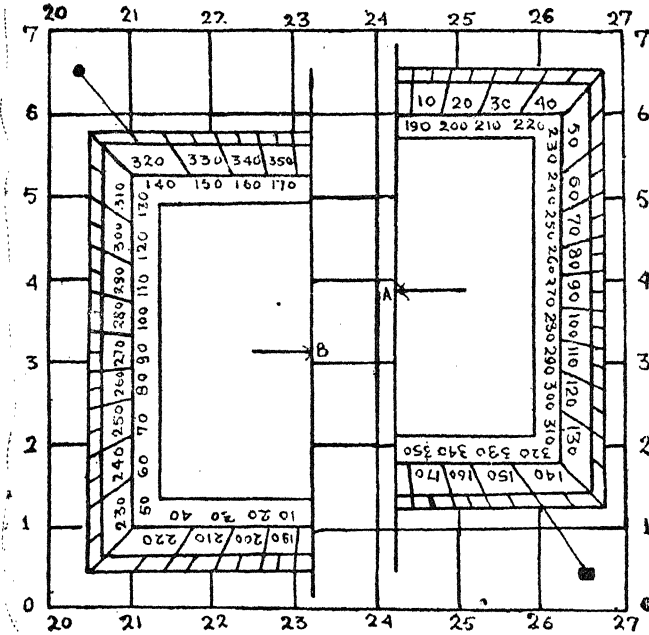
नोट :—उत्तर से दक्षिण की ओर पेन्सिल की यह बारीक रेखा जैसी आवश्यकता हो Grid North, Magnetic North और True North-South को भी खींची जा सकती है, किन्तु सेना में अधिकतर यह रेखा Grid North-South को ही खींची जाती है।

अब Service Protractor को पेन्सिल की रेखा के दायीं ओर इस प्रकार रखो कि इसका 0° वाला सिरा उत्तर को, और 180° वाला सिरा दक्षिण की ओर हो, तीर के चिन्ह वाला सिरा पेन्सिल की रेखा से मिला हुआ हो और समानान्तर हो। तीर का चिन्ह इस निश्चित चिन्ह से बिल्कुल मिला हुआ सामने की ओर हो। Bearing सदा Clockwise पढ़ी जाती है। 0° से आरम्भ करके Bearing पढ़ो और देखो कि Object तक अथवा Object की ओर खिची पेन्सिल की रेखा किस Bearing के नीचे आती है। यही उस Object की Grid Bearing है।

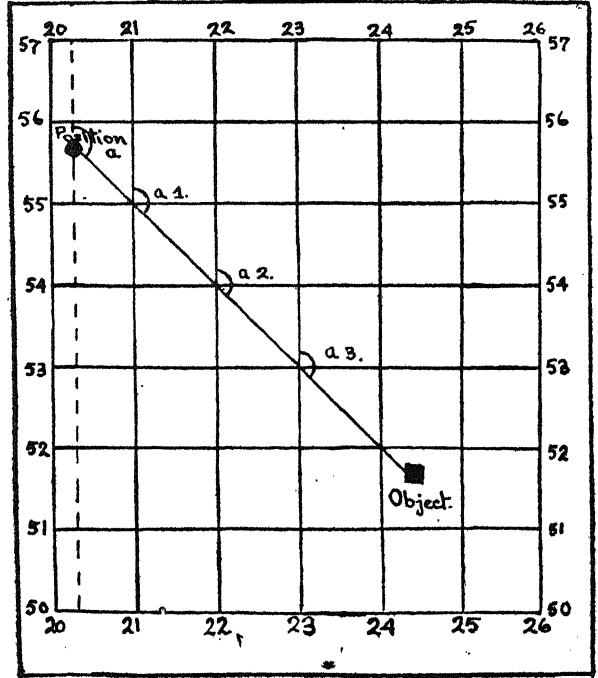
(ii) **180° से 360° तक की Bearing पढ़ना:**—Service Protractor को रेखा के बायीं ओर रखकर 180° से Bearing पढ़ना प्रारम्भ करो और देखो कि वस्तु तक अथवा

वस्तु की ओर खिंची पेन्सिल की रेखा किस Bearing के नीचे आती है। यही उस वस्तु की Bearing है। (fig. 19)।

(fig. 19)

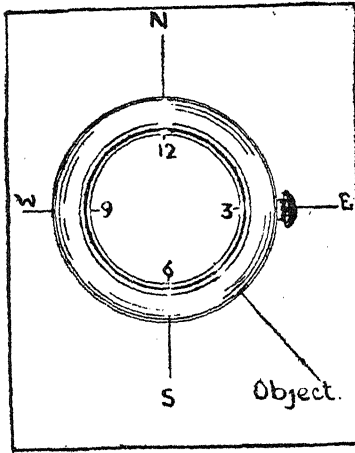
(iii) उत्तर दक्षिण की ओर पेन्सिल द्वारा बिना रेखा खींचे हुये भी Bearing ज्ञात की जा सकती है। Protractor के तीर वाले चिन्ह को उस बिन्दु पर रखो जहाँ से Bearing ज्ञात करना है और Protractor का तीर वाला सिरा इस प्रकार रखो कि जितनी डिग्री उत्तर में यह सिरा निकटवर्ती Grid रेखा पर आगे बढ़ा हुआ है, उतना ही

इसका दक्षिणी सिरा भी उस Grid रेखा पर आगे की ओर बढ़ा हुआ हो (fig. 20)।

(fig. 20)

(iv) यह भी आवश्यक नहीं कि Protractor के Arrow को ठीक उसी बिन्दु पर रखा जाये जहाँ से Bearing पढ़ना है। दोनों बिन्दुओं को मिलाने वाली रेखा पर कहीं भी किसी Grid Line पर Protractor रख कर Bearing पढ़ी जा सकती है, क्योंकि इस रेखा पर बिन्दु (Position) से Object तक सब बिन्दुओं तथा स्थानों की Bearing एक

ही होती है। (fig. 21) में a, a1, a2, a3 की Grid Bearing, position से object तक एक समान है।

(fig. 21)

(b) **घड़ी की सहायता से Bearing ज्ञात करना:**—मानचित्र पर जिस स्थान से किसी वस्तु की Bearing ज्ञात करना हो तो पैन्सिल द्वारा बारीक रेखा उस स्थान से वस्तु (object) तक अथवा वस्तु की ओर पूर्व विधि के अनुसार खींचो। जिस स्थान से Bearing पढ़ना हो उस से उत्तर से दक्षिण

को ओर पूरब से पश्चिम को पैन्सिल की सहायता से रेखायें खींचो और घड़ी को इस स्थान पर इस प्रकार रखो कि घड़ी का 12 अंक उत्तर की ओर, और 6 का अंक दक्षिण की ओर, 3 का अंक पूरब की ओर, और 9 का अंक पश्चिम की ओर हो। अब Service Protractor के अनुसार डिगरी पढ़ ली जाती हैं। घड़ी के डायल पर प्रत्येक मिनट का अन्तर 6° के बराबर होता है (fig. 22)।

(fig. 22)

सिलोलाइड (celluloid) द्वारा निर्मित पारदर्शक गोलाकार (circular) Protractor की सहायता से डिग्रियाँ सरलता से पढ़ी जा सकती हैं। इस पर Compass Dial के समान 0° से 360° तक Bearings अंकित रहती हैं।

नोट :—Service Protractor द्वारा साधारण रूप से Grid Bearing पढ़ी तथा अंकित की जाती है। इसके अतिरिक्त आवश्यकतानुसार इसकी सहायता से Magnetic तथा True Bearings भी पढ़ी तथा अंकित की जा सकती हैं। Magnetic Bearing मानचित्र पर Magnetic North की रेखा की सहायता से तथा True Bearing True North की रेखा की सहायता से पढ़ी तथा अंकित की जा सकती हैं, अथवा मानचित्र के सीधे हाथ वाले ऊपरी सिरे पर दी गई True North, Grid North तथा Magnetic North के अन्तर की सूचना की सहायता से Conversion of Bearing (Chapter 7) की विधि से किसी बिन्दु की Magnetic Bearing तथा True Bearing ज्ञात कर ली जाती है।

**4. Service Protractor की सहायता से Bearing खींचना**

जिस विधि का प्रयोग Bearing पढ़ने में किया जाता है,उसी विधि का प्रयोग Bearing खींचने के लिये किया जाता है। जिस Bearing के नीचे वस्तु तक अथवा वस्तु की ओर खिंची हुई पैन्सिल की रेखा हो वह ही वस्तु की Bearing होती है और जो Bearing मानचित्र अथवा कागज पर खींचना हो तो पूर्वोक्त विधि के अनुसार उस Bearing को Service Protractor पर पढ़कर इस Bearing के बिल्कुल सामने मानचित्र अथवा कागज पर चिन्ह लगा लिया जाता है। और निश्चित स्थान से पेन्सिल की रेखा द्वारा इसे मिला दिया जाता है। इसी विधि को Plotting अथवा Bearing खींचना कहते हैं।

5. One inch to a mile scale वाले मानचित्र पर दो बिन्दुओं के मध्य की दूरी Protractor पर दी गई Scale of inches और Diagonal Scale की सहायता से दो दशमलवों तक ठीक ठीक नापी जा सकती है। नापने की विधि Scale वाले अध्याय 13 में देखिये।

6. Service Protractor पर विभिन्न प्रकार के Scales की रेखायें खिची हुई हैं और Primary और Secondary भागों में विभक्त हैं। इन्हें नाप कर और आवश्यकतानुसार साधारण गणना करके इनकी सहायता से किसी दूसरे कागज पर Scale Line खींची जा सकती है। विधि Scale वाले अध्याय 13 में देखिये।

7. Use of service Protractor as a romer on one inch to a mile scale map. (देखिये पृष्ठ 53 )।

नोट :

सेना में मानचित्र के सम्बन्ध में grid bearings का ही प्रयोग किया जाता है इसलिये अगर शब्द bearing से पहले शब्द grid न भी हो तो भी इसे grid bearing ही समझा जाता है। सैनिक grid bearing को केवल bearing ही कहते हैं।

## Questions and Exercises

1. (a) Why is the Service Protractor so called ?
   (b) Comment on its Size and Shape. Can you suggest any changes to improve them ?

2. Describe the usages of the Service Protractor.

### Hints for the following exercises

Draw a straight line any where in any direction on your paper according to your convenience and let it be your required North/South line. Keep North at the top.

Parallel to the above (supposed) North/South line, draw a new North/South line at each new starting point or turning point as the case may be and from these points draw rays (lines) with the help of the Service protractor at the required bearings according to a determined scale e.g. 1 inch = 1 mile or 1 Inch = 1000 yards etc. and proceed according to the question.

3. A platoon on a routine route march, marches due East i. e. at a true bearing of 90° from its Coy HQ at a speed of 3 miles per hour for one hour and reaches a well. From the well it marches due South i. e. at a true bearing of 180° for 1 hour and twenty minutes and reaches a bridge over a nullah. From the bridge it comes back to its Coy HQ by the straight route.

Find out (a) the true bearing and
(b) the distance from the bridge
to the Coy HQ and (c) the total distance travelled.

4. A bicycle orderly travels 2 miles at a grid bearing of 300° and then he travels at a grid bearing of 240° for 3 miles and after that he travels two miles at a grid bearing of 120°. Then he rejoins his unit at the original starting point by the straight route.

Find out (a) at what grid bearing and

(b) how much distance did he travel during the last leg of his journey.

5. A runner carries a message at an average speed of 6 miles an hour. He starts at 0700 hrs. at a grid bearing of 45° and delivers his first message after 15 minutes. From there he travels at a grid bearing of 135° and delivers his second message at 0735 hrs. Then he comes back to report at his original starting point by the shortest route.

Find out (a) at what grid bearing and

(b) how much distance did he travel during the last leg of his journey and

(c) at what time did he reach his original starting point.

6. From one of our artillery guns, our No. 1 O. P. is at a magnetic bearing of 225° at a distance of 2000 yards and our No. 2 O. P. from the same gun is at a magnetic bearing of 135° at a distance of 2000 yards.

Our No. 1 O. P. observes the flash of an enemy

gun at a magnetic bearing of 135° and our No. 2 O. P. observes the same flash at a magnetic bearing of 225°.

Find out (a) at what range and

(b) at what magnetic bearing should our artillery gun fire to silence the enemy gun.

7. From our artillery gun, our No. 1 O. P. is at a magnetic bearing of 315° at a distance of 2000 yards and our No. 2 O. P. from the same gun is at a magnetic bearing of 45° at a distance of 2500 yards.

Our No. 1 O. P. observes the flash of an enemy gun at a magnetic bearing of 45° and our No. 2 O.P. observes the same flash at a magnetic bearing of 315°.

(a) at what range and

(b) at what magnetic bearing will our gun fire to knock out the enemy gun.

---

नोट :

मानचित्र पर से Bearing के सम्बन्ध में अभ्यास के लिये देखिये Chapter 7 Exercises A ।

CHAPTER 6

# PRISMATIC COMPASS

# प्रिज़्मैटिक कम्पास

**Prismatic Compass** दो प्रकार के होते हैं, Liquid Prismatic Compass तथा Dry Prismatic Compass.

## Liquid Prismatic Compass

## लिक्विड प्रिज़्मैटिक कम्पास

### 1. Introduction

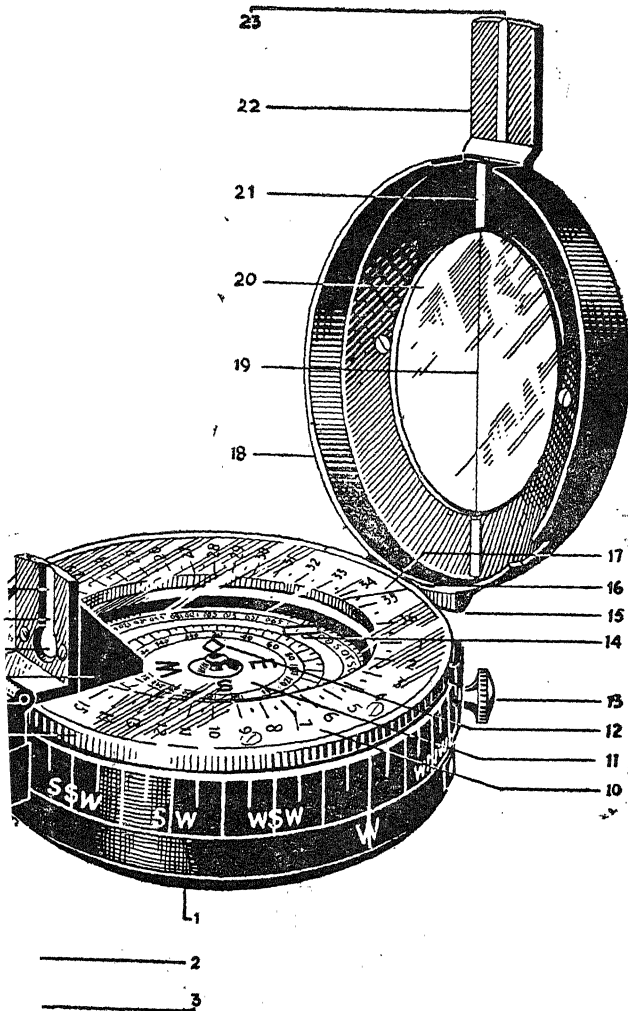
इसका पूरा नाम Liquid Prismatic Compass (Mark III अथवा III A) है । इसे Oil Compass भी कहते हैं । इसकी Magnetic Needle (चुम्बकीय सूचि) Card के साथ स्थित है, इसीलिये जब सुई घूमती है तो Card भी साथ-साथ घूमता है । Card Heavy Liquid (गाढ़े तरल) में तैरता है । यह alcohol (or glycerine) तथा distilled water (स्रावित जल) का मिश्रण होता है, इसलिये bearing लेते समय शीघ्र स्थिर अवस्था में आ जाता है तथा bearing शीघ्रता व सुगमता से पढ़ी जा सकती है ।

### 2. Parts of the Compass

**Compass के भिन्न-भिन्न भाग यह हैं :**

(देखिये fig. 23 पृष्ठ 73)

1. Compass Case (कम्पास केस) अथवा Brass Box अथवा Brass Case—इस केस का बाहरी भाग 64 Compass Points (दिशाओं) में विभाजित होता है ।
2. Ring (रिंग) अथवा Thumb Ring अथवा Ring Handle ।
3. Notch of the Ring (नॉच आफ़ दि रिंग) ।
4. Sighting Slot (साइटिंग स्लाट) ।

5. Prism (प्रिज्म) (magnifying)।
6. Eye Hole (आई होल)।
7. Prism Case (प्रिज्म केस) (Prism-holder focussing arrangement के साथ)।
8. Hinge (हिंज)।
9. Milled Vane (मिल्ड वेन) इसकी हर एक click (टिक) 3° की होती है।
10. Glass Cover (ग्लास कवर) अथवा Rotary Scale Glass. यह पारदर्शक घूमने वाला शीशे का स्केल प्रत्येक 5° पर विभाजित होता है तथा प्रत्येक 10° पर डिग्री का चिन्ह अंकित होता है। डिग्रियों के Zeros अंकित नहीं होते ताकि reading स्पष्ट ली जा सके। Zeros अपनी ओर से लगा लिये जाते हैं। जैसे 4° को 40° पढ़ेंगे।
11. Card (कार्ड) अथवा Dial (डाइल) अथवा Disc, mother of pearl (सीप) की बनी होती है। इस पर 360° अंकित होती हैं। उल्टे रूप में भी डिग्रियाँ अंकित हैं, जो कि bearing लेते समय स्वत: सीधी पढ़ी जाती हैं।
12. Arrow (ऐरो) of the magnetic needle :—यह magnetic needle पर सुई की दिशा प्रदर्शित करने के लिये कार्ड पर बना होता है। जब needle (सुई) घूमती है तो card भी साथ-साथ घूमता है।
13. Clamping Screw (कलैम्पिग स्क्रू)—यह glass cover अथवा rotary scale glass को कसने अथवा ढीला करने के लिये लगाया गया है।

(fig. 23)

14. Direction Mark (डाईरेक्शन मार्क) अथवा Illuminated Index—यह glass cover पर अंकित (रेखा की भांति) एक चिन्ह है जो रात्रि को चमकता है। Magnetic Needle को इसके ठीक नीचे रख कर night marching किया जाता है।
15. Hinge (हिंज)।
16. Setting Vane (सैटिंग वेन)—Direction Mark के बिल्कुल सामने Milled Vane में 5° में अंकित होता है।
17. Lubber Line (लबर लाइन)।
18. Lid (लिड)।
19. Hair Line (हेयर लाइन)।
20. Window (विंडो) अथवा Glass Window।
21. Luminous Strips (लियूमिनस स्ट्रिप्स अथवा चमकदार चिन्ह)।

    नोट :—Hair Line के दोनों सिरों पर छिद्र हैं ताकि यदि glass window टूट जाये तो hair line का कार्य इन छिद्रों में से बाल या धागा डालकर लिया जा सके।

    **सावधानियाँ**—इन छिद्रों में तार नहीं डालना चाहिये क्योंकि इसका प्रभाव needle पर पड़ने के कारण Compass reading में त्रुटि आ सकती है।
22. Tongue (टंग)।
23. Notch of the tongue—(नॉच आफ दी टंग)।

**3. Dry Compass (ड्राई कम्पास)**

Dry Compass तथा liquid compass में यही एक मुख्य अन्तर है कि dry compass का card, liquid में नहीं तैरता वरन् एक कीली अथवा चूल पर घूमता है। card को रोकने के लिये एक check spring होता है। जब dry compass प्रयोग में नहीं लाया जाता तो compass बन्द करते समय आवरण का cam clip, stop stud द्वारा card को हिलने से रोक देता है ताकि compass को हानि न पहुँचे।

## 4. Uses of the Compass (कम्पास के उपयोग)

Compass के द्वारा—

1. Magnetic North ज्ञात किया जाता है।
2. मानचित्र set किया जाता है।
3. किसी वस्तु की Magnetic Bearing ज्ञात की जाती है।
4. Compass को Night March के लिये किसी भी Bearing पर set किया जा सकता है।

उपर्युक्त चारों उपयोगों का वर्णन निम्नलिखित है—

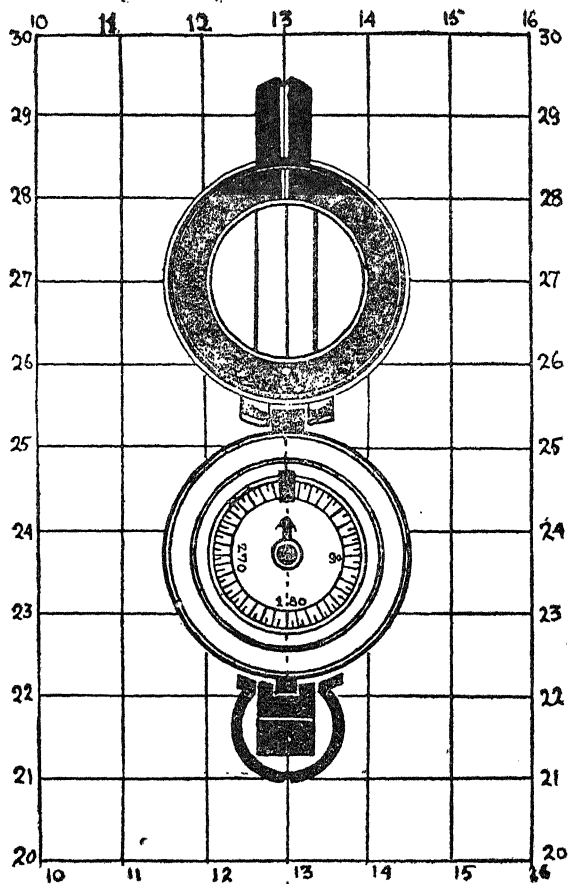
### 1. North ज्ञात करना

Compass की सुची सदैव Magnetic North की ओर रहती है अतएव कार्ड पर बना तीर का चिन्ह भी सूची के साथ ही उत्तर की ओर रहता है।

### 2. मानचित्र Set करना

मानचित्र को खोल कर फैलाओ और समतल पर इस प्रकार रखो कि मानचित्र का उत्तर लगभग पृथ्वी के उत्तर की ओर हो। Compass को पूरा खोलकर मानचित्र के True North. की रेखा अथवा Grid रेखा पर इस प्रकार रखो कि Notch of the tongue उत्तर की ओर तथा Notch of the Ring दक्षिण की ओर इस रेखा के बिल्कुल ऊपर हो। इस प्रकार Hair Line भी इस रेखा के बिल्कुल ऊपर आ जाएगी। अब मानचित्र को इस प्रकार धीरे २ घुमाओ कि compass की सूची Lubber Line के ठीक नीचे आ जाय। अब मानचित्र Magnetic North की ओर set हो गया।

मानचित्र के ऊपर वाले दाहिने कोने पर देखो कि Magnetic Variation कितने डिग्री East अथवा West है। इस Magnetic

Variation के अनुसार धीरे से मानचित्र को West अथवा East की ओर घुमा दो। अब मानचित्र True North की ओर set है (fig. 24),

(fig. 24)

**3. Compass द्वारा Magnetic Bearing (Forward Magnetic Bearing) ज्ञात करना ।**

**(i) Bearing ज्ञात करने के नियम**

Compass से Bearing लेने के लिये Rifle Aiming (लक्ष्य ज्ञात करने) के समान ही तीन नियम हैं ।

1. Prism की Sighting Slot तथा Window की Hair Line दोनों ऊपर को सीधी खड़ी होना चाहिये । जैसा Fig. 23 में दिखाया गया है ।

2. बायाँ नेत्र बन्द रहना चाहिये ।

3. Window की Hair Line और Prism की Sighting Slot के मध्य में से देखकर निनिश्चत लक्ष्य अर्थात् चिन्ह को बिल्कुल ढक कर केन्द्र में से देखकर Bearing लो ।

**(ii) विवरण**

अपने अंगूठे से tongue of the Compass को ऊपर उठाकर Compass खोल लो और Compass की Prism तथा Window को ऊपर की ओर खड़ा करो । Ring में दायें हाथ का अंगूठा डालो तथा कम्पास को हाथ की उल्टी उंगलियों पर नीचे से थाम लो । Aiming के द्वितीय नियमानुसार बायाँ नेत्र बन्द करके Sighting Slot में से देखकर Hair Line को वस्तु के ठीक सामने कर लो । Compass का जो अंक Eye Hole में से सीधा दिखाई देता है, अपनी स्थिति से उस वस्तु की वही Forward Bearing है ।

Note—(1) Liquid Prismatic Compass द्वारा किसी वस्तु की Bearing ज्ञात करते समय Compass को दूसरा हाथ लगाने की आवश्यकता नहीं होती ।

(2) Eye Hole में से, Card पर अंकित उल्टे अंक प्रिज़्म के द्वारा प्रकाश परावर्तन के कारण सीधे दिखाई देते हैं । Eye

Hole की सहायता से श्रंकों की गणना की जाती हैं और Sighting Slot की सहायता से Hair Line को देखा जाता है।

(3 यदि कम्पास में बुलबुला (Bubble) उत्पन्न हो जाये तो इसे दूर करने के लिये कम्पास को पहले तो बिल्कुल उल्टा कर लो और फिर बिल्कुल धीरे-धीरे इसे सीधा कर लो।

**Prism की सहायता के बिना Compass Bearing पढ़ना**

(iii) कार्ड पर अन्दर की ओर दिये हुये श्रंकों और लबर लाइन (Lubber Line) की सहायता से भी Compass Bearing पढ़ी जा सकती है। लेंकिन इस प्रकार से Bearing बिल्कुल ठीक २ नहीं पढ़ी जा सकती और थोड़ी बहुत गलती की सम्भावना रह जाती है।

Compass को पूरा खोल लो और Notch of the Tongue से लेकर Notch of the Ring की सीधी रेखा को object की सीध में करो और लबर लाइन के बिल्कुल नीचे जो कार्ड पर अन्दर की ओर सीधा श्रंक श्रंकित है उसको पढ़ लो। यही उस Object की Compass Bearing है।

**4. Marching by Compass by day and night**

दिन और रात के समय दिशा ज्ञात करने और इस ज्ञात की हुई दिशा को स्थिर रखने के लिये समुद्री जहाजों, हवाई जहाजों और सेना के विभिन्न भागों में Compass का प्रयोग किया जाता है। एक अपरिचित स्थान से दूसरे अपरिचित स्थान तक जैसे बनों तथा मरुस्थलों आदि में जाने के लिये अथवा Assembly Area से F. U. P. तक जाने के लिये तथा Patrolling आदि करते समय Compass की सहायता की आवश्यकता होती है। अपरिचित अथवा तंग या कम चिन्हों वाले क्षेत्रों

में March करने के लिये Compass हमें दिन और रात के समय सहायता देती है ।

**(a) Compass की सहायता से दिन के समय मार्च करना।**

जिस Compass Bearing पर मार्च करना हो उस Bearing को मानचित्र पर से या दूसरे ढंग से निश्चित कर लो । इस निश्चित Bearing पर भूमि पर के किसी दूर के चिन्ह को (200 गज से 500 गज तक) चुन लो। जितनी दूरी तक चलना हो इस चुने हुये Object की सीध में चलो । यदि निश्चित Bearing पर चुना हुआ चिन्ह हमारे निश्चित स्थान से आगे है तो ठीक है। यदि समीप है तो इस चुने हुये चिन्ह पर पहुँच कर उसी निश्चित Bearing पर और आगे एक दूसरा चिन्ह चुन लो और इस चिन्ह की सीध में मार्च करो। निश्चित स्थान पर पहुँचने तक इस विधि को दोहराते रहो ।

दिन के समय मार्च करने के लिये Line of March की सीध में भिन्न-भिन्न चिन्ह या निशान चुनने के लिये ही Compass का प्रयोग किया जाता है । March करते समय Compass का प्रयोग नहीं किया जाता ।

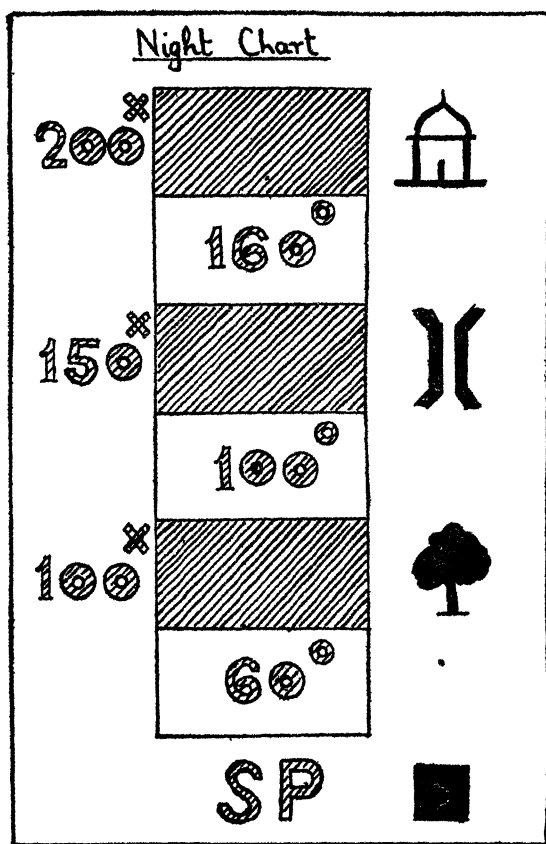
**(b) (i) Setting the Compass for Night Marching**
**( कम्पास को रात्रि प्रस्थान के लिये सैट करना )**

Clamping Screw को ढीला करके Compass की Milled Vane (दांतेदार किनारे) द्वारा Glass Cover को इस प्रकार से घुमाओ कि कम्पास की निश्चित Bearing, Lubber Line के ठीक ऊपर आ जाये। अब Clamping Screw को कस दो, Compass रात्रि प्रस्थान के लिये Set है।

Glass Cover पर 0° का अंक नहीं होता । वह अपनी ओर से लगा दिया जाता है अर्थात् 4° को 40°, 8° को 80° और Glass Cover पर 36° को 360° समझना चाहिये ।

रात्रि को प्रस्थान करते समय Compass को हथेली पर इस प्रकार रक्खो कि कम्पास की सूचि चमकदार Direction Mark के बिल्कुल नीचे रहे। Compass की Tongue की ओर प्रस्थान करो। अन्यथा Marching ठीक दिशा में नहीं हो सकेगा।

(ii) यदि किसी विशेष दिशा e. g. Due West (ठीक पश्चिम) की ओर प्रस्थान करने के लिये Compass set करना हो तो Milled vane को इस प्रकार घुमाओ कि Setting Vane, Compass Case पर बाहर की ओर अंकित अक्षर W की रेखा के बिल्कुल ऊपर आ जाय। अब Lubber Line को देखो तो यह Glass Cover पर अंकित अंक 27 अथवा अंक 270° के ठीक नीचे हैं। West 270° पर ही है। अब Compass के Arrow को Direction Mark के बिल्कुल नीचे ले आओ और compass की Tongue की दिशा में प्रस्थान करो।

Navigation Party दिन के समय Reconnaissance करके अथवा मानचित्र पर से भिन्न-भिन्न Starting Points (objects) की compass bearing और पारस्परिक अन्तर ज्ञात करके एक चार्ट तैयार कर लेती है जिसे chart for night marching अथवा केवल Night Chart कहते हैं (fig. 25)। Navigation Party में एक Guide अथवा Leader और साधारणतया उसके दो सहायक होते हैं जिनमें से एक को Pacer तथा दूसरे को Recorder कहते हैं। रात्रि को प्रस्थान करते समय यही Navigation Party किसी unit अथवा formation को guide करती है। Infantry Battalion में Navigation Party का कार्य Battalion Intelligence Section (Bn. Int. Sec.) करती है।

(fig. :5)

सावधानियाँ—

'Night Marching करने से पूर्व दिन के समय compass ो धूप में रक्खो जिससे रात्रि में अधिक चमके। यदि मार्ग मे मोड़

आदि हों अथवा Night Marching लम्बा हो और एक से अधिक कम्पास का प्रयोग करना हो तो कम्पास की पहिचान के लिये पहली Compass की Ring में एक धागा, दूसरी में दो धागे और इस प्रकार अधिक धागे क्रम से बाँध दो।

• Night March करते समय सुविधा के लिये ऐसी वस्तुओं का भी प्रयोग किया जाता है जो शत्रु की ओर न चमकती हों परन्तु अपनी ही ओर चमकती हों जैसे पट्टा, लकड़ी जिस पर चमकदार सफेद कागज तथा कपड़ा अथवा तौलिया आदि लगा हो या टार्च के शीशे में से बिल्कुल बारीक लम्बी चमकती रेखा इत्यादि।

Note—Night Chart में चिन्हों को इस प्रकार चित्रित किया जाता है कि रात्रि में यह चिन्ह दिखाई दे सकें।

Night Marching सितारों की सहायता से भी किया जाता है। Night Marching के विषय में Navigation Party के guide का बड़ा उत्तरदायित्व है। वैसे तो Compass के द्वारा भी Night Marching करते समय मार्ग से भटक जाने तथा लक्ष्य पर न पहुँचने का भय रहता है, क्योंकि अँधेरी रात्रि में अपरिचित क्षेत्र में विशेष रूप से यदि क्षेत्र जंगली, पर्वतीय अथवा रेगिस्तानी हो तो मार्ग से भटक जाने की आशंका और भी बढ़ जाती है। किन्तु सितारों के द्वारा Night Marching करने के लिये तो Navigation Party के guide में अनुभव, बुद्धिमत्ता अथवा अभ्यास आदि गुणों की आवश्यकता और भी अधिक हो जाती है। Tactical Night Marching चुपचाप शान्ति पूर्वक किया जाता है जिससे Navigation Party तथा उसके leader का दायित्व और भी अधिक हो जाता है। अतः इस कार्य को करने में बड़ी सतर्कता एवं सावधानी की आवश्यकता है।

**5. Compass Error** due to terrestrial disturbances or local magn etic attraction—यदि लोहा जैसे टैंक, तोपें, अन्य शस्त्र, काँटेदार तार, रेल की पटरियाँ और मोटर, बिजली के तार, पाइप लाइन हैलमेट्स, कैप बैजिज़, चश्मों (ऐनकों) के धातु की फ्रेम आदि निकट हों तो compass पर और इस प्रकार compass reading पर प्रभाव पड़ता है। इसलिये compass reading लेते समय सदा इस बात को ध्यान में रखकर चुम्बकीय पदार्थों से दूर रहना चाहिये।

यदि लोहा भूमि के अन्दर छुपा हुआ हो, जैसे तोपों के द्वारा चलाये गए गोले, mines, पाइप लाइन, अधिक संख्या में iron ore या चुम्बकीय क्षेत्र आदि का प्रभाव Compass reading पर पड़ता है, जिसका पता आसानी से नही चलता केवल Compass reading का निरीक्षण करने से ही चलता है। इसलिये Compass reading का सावधानी से निरीक्षण करना आवश्यक है।

कारखानों में compass का निर्माण करते समय अथवा निरन्तर अधिक समय तक प्रयोग करने से अथवा असावधानी से प्रयोग करने से compass reading में अन्तर आ जाना संभव है। अतएव समय समय पर compass reading का निरीक्षण करते रहना चाहिये।

अपनी स्थिति से किसी वस्तु की Compass Bearing लो फिर उसी वस्तु से अपनी स्थिति की Compass Bearing उसी compass से लो। यदि दोनों readings में 180° का अन्तर है तो Compass पर लोहे का कोई प्रभाव नहीं है।

**6. Forward Bearing** एवं **Back Bearing** अथवा **reverse bearing** में 180° का अन्तर होता है क्योंकि उपर्युक्त दोनों चिन्ह जहाँ से Bearings ली गई हैं, एक ही सीधी रेखा पर हैं। सीधी रेखा दो समकोण के बराबर होती है अर्थात् $90°+90°=180°$। हम देखते हैं कि North और South तथा East और West दिशाओं में भी 180° का अन्तर है क्योंकि वह एक दूसरे से सीधी रेखा पर हैं।

**7. Individual Compass Error** अथवा **I. C. E.** जिस प्रकार भिन्न-भिन्न घड़ियों के समय में अन्तर हो सकता है उसी प्रकार भिन्न-भिन्न Compasses की Bearings भी भिन्न-भिन्न हो सकती हैं। घड़ी के समान प्रत्येक compass की यह त्रुटि भी भिन्न-भिन्न होती है। Compass की अपनी इस त्रुटि को Individual Compass Error अथवा I. C. E. कहते हैं।

I. C. E. ज्ञात करना

मानचित्र पर अपनी स्थिति से किसी दूर की वस्तु की Grid Bearing लो और मानचित्र के ऊपर वाले दायें कोने पर देख कर conversion of bearing के ढंग से इस वस्तु की magnetic bearing निकाल लो। अब पृथ्वी पर अपनी स्थिति से इसी वस्तु की Compass bearing लो। इस वस्तु की magnetic तथा compass bearings में जो अन्तर है वह ही इस compass की I. C. E. है। I. C. E. केवल Magnetic North से ही East या West में होती है। I. C. E. 2° East का अर्थ है कि Compass North, Magnetic North से 2° East में है।

लगभग ठीक I. C. E. ज्ञात करने के लिये मानचित्र पर अपनी स्थिति से कम से कम ऐसी तीन वस्तुओं की Grid Bearing लो जो कि एक दिशा में न होकर विभिन्न दिशाओं में हों। उपर्युक्त ढंग से इन वस्तुओं की Magnetic Bearing निकाल लो। अब पृथ्वी पर अपनी स्थिति से इन तीनों वस्तुओं की Compass Bearings लो। तीनों readings की I. C. E. निकाल कर जोड़ दो और इनका औसत निकाल लो। यही औसत इस compass की I. C. E. है।

**नोट :**

(a) **True North** तथा **True Compass North** (त्रुटि रहित compass) के बीच के अन्तर को Magnetic Variation कहते हैं। True North तथा ompass North के बीच के अन्तर को

Compass variation कहते हैं । Magnetic Variation और Compass Variation के अन्तर को Compass Error या Individual Compass Error (I. C. E.) कहते हैं ।

(b) True North तथा Magnetic North के अन्तर को वास्तव में Magnetic Declination कहना चाहिये । परन्तु Magnetic North प्रायः अपनी दिशा बदलता रहता है और इस दिशा के बदलने के साथ-साथ ही Magnetic Declination बदल जाती है । Magnetic North के इस Magnetic Declination की variation को Magnetic Variation कहते हैं । इसे डिगरियों में नापा जाता है । यह True North से ही East अथवा West में होती है ।

## CONCLUDING NOTES

## Different 'Marks' or Patterns OF Service Prismatic Compass

Liquid Prismatic Compass से पूर्व सेना में Dry Compass का प्रयोग किया जाता था । Liquid Compass, Dry Compass की अपेक्षा अधिक सुविधा जनक था तथा Dry Compass की त्रुटियाँ भी Liquid Compass ने दूर कर दी थीं । परिणामस्वरूप धीरे-धीरे Liquid Compass ने Dry Compass का स्थान ग्रहण कर लिया । यहाँ तक कि सेना में इसका ही प्रयोग होने लगा ।

इससे पूर्व Dry Compass Mark VII, VIII तथा IX का प्रयोग किया जाता था परन्तु अब इस Compass को सेना में अप्रचलित (obsolete) समझा जाता है ।

ज्यों-ज्यों किसी यन्त्र में कोई परिवर्तन होता है त्यों ही उसकी मार्क संख्या भी परिवर्तित कर दी जाती है ।

Liquid Compass के अभी तक तीन रूप परिवर्तित हो चुके हैं । अन्तिम Mark की संख्या Mark III तथा III A (3 तथा 3 A)

है, जो आज कल सेना में प्रयुक्त होते हैं।

अन्य आवश्यक सम्बन्धित सूचना के अतिरिक्त Compass की Mark संख्या भी Compass Case के नीचे (अधर तल पर) अंकित रहती है।

उदाहरणतया—

COMP PRISM
↑ LIQ Mk III
RG No. CS 227
CAT NO. IVB 0026
O D. D.
1957

उपरोक्त सूचना विशेष रूप से Army Ordnance Corps (A. O. C.) तथा अन्य सैनिक (Q. M.) कार्यालयों में इनका ब्योर रखने के लिये अंकित होती है। सूचना में

COMPASS PRISMATIC LIQUID Mk III

अंकित है। चिन्ह (↑) सरकारी वस्तुओं की पहिचान के लिये हैं अन्त में Date of manufacture (निर्माण तिथि) 1957 अंकित है

———

## Questions and Exercises

1. Explain the significance of each word in :
   'Service Liquid Prismatic Compass Mark 3 a'.

2. (a) Discuss the various usages of the Liquid Prismatic Compass. Tabulate your answer.

   (b) The compass needle points towards the Magnetic North. How can you, then, set the map to the True North with the help of the Magnetic North of the compass ?

3. (a) Explain the functions of the Prism in the Compass.

   (b) What do you understand by 'Prism-holder with focussing arrangements', on page No. 72 (7) ?

4. What are the advantages of the Liquid in the Compass ? How would you remove the bubble in the liquid ?

5. Why is the Lubber Line so called ? Describe its functions in :

   (a) Setting a map.

   (b) Taking a compass bearing.

   (c) Setting the compass for night marching.

6. Discuss the uses of :

   a. Notch of the tongue.
   b. Notch of the ring.
   c. Setting vane.
   d. Direction mark on the glass cover.

7. What are the uses of :

(a) Various compass points marked in white on the outer side of the compass case (brass case).

(b) The two sets of figures on the card i. e. inner set written in normal correct form of figures and the outer set written in reverse form of figures.

(c) Eye hole and sighting slot in the Prism case.

8 If the glass window breaks, can a thin wire be used for the hair line ? Give reasons for your answer.

9. (a) You are the leader of the Navigation party. What steps would you take to prepare yourself for the night marching to start at 2359 hrs. today ? It is now 0707 hrs.

(b) Prepare an imaginary chart for night marching during which you will require three compasses.

10. From your position the compass bearing of an object with your compass is 70° and with the same compass, the compass bearing of your position from the same objcct is 250°.

Is your compass correct ? Or has it got any error ?

11. What is an' Individual Compass Error' ? Explain how would you determine the I. C. E. of a compass ?

12. The Magnetic Variation is 2° 30′ East and the Compass Variation is 30′ West. Find out the I. C. E. of the Compass. (3° W)

13. What are your responsibilities as the Intelligence Officer of your Inf. Bn. if your compass is

(a) Serviceable (b) Repairable (c) Unserviceable (d) Lost.

———

CHAPTER 7

# BEARINGS
AND
# INTER-CONVERSION
OF
# BEARINGS

Conversion of Bearings की विधि को समझने के लिये यह ज्ञात होना आवश्यक है कि North (उत्तर) तीन प्रकार के होते हैं अर्थात् True North, Magnetic North और Grid North। True North तो सदैव उत्तरी ध्रुव पर रहता है किन्तु Magnetic North अपनी स्थिति परिवर्तित करता रहता है। Grid North की प्रत्येक रेखा का अपना अलग North होता है। इन तीनों प्रकार के (उत्तर) North में जो अन्तर है, उसका उल्लेख मानचित्र के right hand top corner (दायीं ओर के ऊपर वाले कोने) पर दिया होता है। Compass की सुई सदा Magnetic North की ओर रहती है। अतः उसकी Reading को Magnetic Bearing कहते हैं।

यदि किसी स्थान की True Bearing ज्ञात करना हो और Compass Bearing ज्ञात हो, अथवा Compass Bearing ज्ञात हो और Grid Bearing निकालना हो, अथवा Grid Bearing की सहायता से True Bearing ज्ञात करना हो इत्यादि, तो इसके लिये हमें साधारण जोड़ अथवा घटाने का ही काम करना पड़ेगा।

एक प्रकार की Bearing से दूसरी प्रकार की Bearing ज्ञात करने की इस रीति को conversion of bearing कहते हैं। Conver-

sion of Bearing के लिये प्रश्न में दिये हुये भिन्न-भिन्न declinations या अन्तर को जोड़ने या घटाने के लिये बिल्कुल साधारण हिसाब की आवश्यकता पड़ती है। इसके लिये किसी विशेष नियम या विधि को रट लेने का प्रयत्न करना बेकार है। इस विधि के द्वारा सम्बन्धित स्थिति को देख कर अपनी समझ से ही प्रश्न हल कर लिया जाता है। थोड़े से अभ्यास के पश्चात् यह विधि आसानी से समझ में आ जाती है।

सबसे पहले प्रश्न को भली प्रकार पढ़ लो। पढ़ने के साथ ही साथ एक rough declination diagram (भिन्न-भिन्न उत्तरों के आपस में अन्तर का कल्पित रेखाचित्र) बिना किसी scale या नाप के (अपनी सुविधानुसार) प्रश्न में दिये हुये निर्देश के अनुसार खींच लो।

उपरोक्त rough diagram में भिन्न-भिन्न उत्तरों के अन्तर की Bearing या कोणों को नाप कर या ठीक-ठीक खींचने की आवश्यकता नहीं है केवल T. N., G. N. और M. N. आदि की आपेक्षिक स्थिति ही (प्रश्न में दी हुई स्थिति के अनुसार) ठीक-ठीक होना आवश्यक है अर्थात् यदि प्रश्न में G. N., T. N. से पूर्व में है तो इस rough diagram में भी इसे पूरब में ही दिखाओ और यदि पश्चिम में है तो diagram में भी इसे T. N. से पश्चिम में दिखाओ। ऐसा ही M. N. को भी उसकी प्रश्न में दी गई स्थिति के अनुसार T. N. से पूरब या पश्चिम में प्रदर्शित करो।

(i) उपरोक्त diagram में निश्चित object (चिन्ह या बिन्दु) की स्थिति प्रश्न में दिये हुये भिन्न-भिन्न उत्तरों के सम्बन्ध में इसकी ठीक २ आपेक्षिक स्थिति के अनुसार प्रदर्शित कर लो। अब Clock Wise bearing पढ़कर और diagram को देख कर अपनी समझ से उपरोक्त भिन्न-भिन्न अन्तरों को जोड़कर या घटा कर प्रश्न हल कर लो। इस विधि से conversion of bearing का प्रत्येक प्रश्न सरलता से हल किया जा सकता है।

**अथवा**

(ii) निश्चित object की (चिन्ह या बिन्दु की प्रश्न में दी हुई) bearing और स्थिति का कोई ध्यान न रखते हुये अपने इस rough diagram में इस निश्चित object को उपरोक्त T. N., G. N और M. N. आदि की आपेक्षिक स्थिति को ठीक-ठीक प्रदर्शित करने वाली सब रेखाओं से बिल्कुल बाहर अपने सीधे हाथ पर जैसा कि आगे सब उदाहरणों में दिखाया गया है, प्रदर्शित कर लो। अब Clock Wise Bearing पढ़ कर और diagram को देख कर अपनी समझ से उपरोक्त भिन्न-भिन्न अन्तरों को जोड़ कर या घटा कर प्रश्न हल कर लो। Conversion of bearing के लिये यह सबसे सरल विधि है।

**नोट :**

1. सेना में मानचित्र पर से केवल Grid Bearings के द्वारा ही orders और instructions (आदेश और सुझाव) और messages आदि भेजे जाते हैं। अन्य Bearings का, अथवा T. B., M. B. या C. B. का प्रयोग साधारणतया नहीं किया जाता।
2. जब प्रश्न में कोई Bearing दी जाती है तो उसके साथ-साथ यह भी बता दिया जाता है कि वह True Bearing, Grid Bearing, Magnetic Bearing अथवा Compass Bearing है।

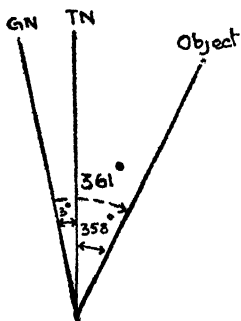
यदि Bearing के विषय में कुछ न बताया गया हो तो दी हुई Bearing को Grid Bearing समझा जाता है।

Note the following abbreviations :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. (a) | True North | = | T. N. |
| (b) | Magnetic North | = | M. N. |
| (c) | Grid North | = | G. N. |
| (d) | Compass North | = | C. N. |
| 2. (a) | True Bearing | = | T. B. |
| (b) | Magnetic Bearing | = | M. B. |
| (c) | Grid Bearing | = | G. B. |
| (d) | Compass Bearing | = | C. B. |
| 3. (a) | North | = | N |
| (b) | South | = | S |
| (c) | East | = | E |
| (d) | West | = | W |

---

## EXAMPLE 2

The Grid North is 3° West of True North. The True Bearing of an object is 358°. Find out its Grid Bearing.

(fig. 27)

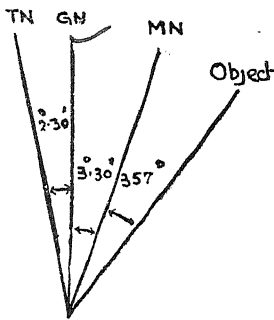
GN is 3° W of TN

TB of the object = 358°

∴ GB = 358° + 3° = 361° = 361° − 360° = 1° Ans.

Note : There are only 360° in a circle.

## EXAMPLE 3

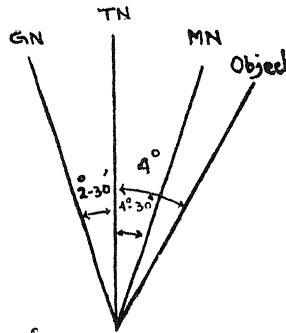
Grid North is 3° 30′ West of Magnetic North and 2° 30′ East of True North. The Magnetic Bearing of an object is 357°. Find out the True Bearing of the same object.

(fig. 28)

$MB = 357°$

$TB = 357° + 3°30' + 2°30'$

$= 357° + 6° = 363°$ or $363° - 360° = 3°$ Ans.

## EXAMPLE 4

Grid North is 7° West of Magnetic North. True North is 2° 30′ East of Grid North. The True Bearing of an object is 4°. Find out the Magnetic Bearing of the same object.

(fig. 29)

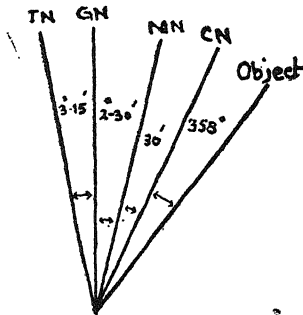
TB of the object = 4°

MB of the object = $4° - 4°30'$

$= 4° + 360° - 4°30'$

$= 364° - 4°30' = 359°30'$ Ans.

## EXAMPLE 5

True North is 3°15′ West of Grid North and 5° 45′ West of Magnetic North. The Compass Bearing of an object is 358°. Find out its Grid Bearing. The I. C. E. is 30′ East.

(fig. 30)

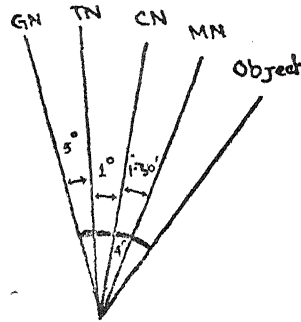
CB of the object$=358°$

GB of the object$=358°+30'+2°\ 30'$

$=358°+3°=361°$

or $361°-360°=1°$ Ans.

## EXAMPLE 6

True North is 2° 30′ West of Magnetic North and 5° East of Grid North. The Grid Bearing of an object is 4°. What would be the Compass bearing of the same object when your compass has got an error of 1° 30′ West ?

(fig. 31)

GB of the object $=4°$

CB of the object $=4°-(5°+1°)=4°-6°$

$=360°+4°-6°$

$=364°-6°=358°$ Ans.

## EXAMPLE 7

Grid North is 2° 30′ East of True North and 1° 30′ West of Magnetic North. I take the following bearings of three different objects with my Compass which seems to have some error. Find out if the Compass has really got any error, if so, to what extent ?

1st object : TB = 70° and its CB = $67\frac{1}{2}°$
2nd object : GB = 140° and its CB = $139\frac{1}{2}°$
3rd object : TB = 290° and its CB = $286\frac{1}{2}°$

1st object : TB of the object = 70°
MB of the object = $70° - (2\frac{1}{2}° + 1\frac{1}{2}°)$
$= 70° - 4° = 66°$
CB = $67\frac{1}{2}°$
∴ Difference between MB & CB = $67\frac{1}{2}° - 66°$
$= +1\frac{1}{2}°$ or I. C. E. = $1\frac{1}{2}°$ West

2nd object : GB of the object = 140°
MB of the object = $140° - 1\frac{1}{2}° = 138\frac{1}{2}°$
CB of the object = $139\frac{1}{2}°$
∴ Difference between MB & CB =
$139\frac{1}{2}° - 138\frac{1}{2}° = +1°$ or I. C. E. = 1° West.

3rd object : TB of the object = 290°
MB of the object = $290° - (1\frac{1}{2}° + 2\frac{1}{2}°)$
$= 290° - 4° = 286°$
CB of the object = $286\frac{1}{2}°$
∴ Difference between MB & CB
$= 286\frac{1}{2}° - 286° = +\frac{1}{2}°$ or I. C. E. = $\frac{1}{2}°$ West.

Total I. C. E. = $1\frac{1}{2}° + 1° + \frac{1}{2}° = 3°$
I. C. E. = 3° ÷ 3 = 1° West. Ans.

## EXERCISES

### A

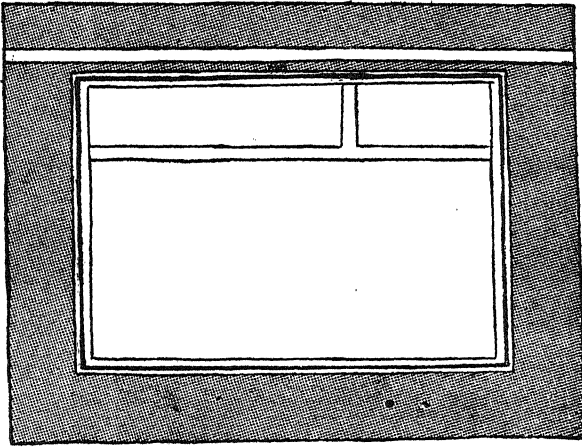
1. (a) From pt. 858114 (watch tower), find out the Grid Bearings of—
   (i) pt. 837146 (well)
   (ii) pt. 882100 (19 ms)
   (iii) pt. 782113 (fort)
   (iv) pt. 814077 (CG)

   (b) From—
   (i) pt. 720915 (weir)
   (ii) pt. 656931 (RS)
   (iii) pt. 752952 (weir)
   find out the Grid Bearings of pt. 680957 (RC)

   (c) From—
   (i) pt. 666116 (cause way)
   (ii) pt. 649121 (wall corner)
   (iii) pt. 693127 (11 ms)
   find out the Compass Bearings of pt. 683141 (oil well). The I. C. E. is 3° 30′ West.

2. (a) Find out the Grid Bearings of—
   (i) pt. 862019 (temple)
   (ii) pt. 888068 (well)
   (iii) pt. 798047 (tomb)
   from pt. 826076 (level crossing)

   (b) Find out the Compass Bearings of—
   (i) pt. 815023 (11 ms)
   (ii) pt. 726043 (bridge)
   (iii) pt. 793040 (RS)
   from pt. 779016 (temple)
   I. C. E. is 1° 30′ East.

5. यदि हमें अपनी स्थिति ज्ञात न हो किन्तु हम ऐसे स्थान पर हों जो किसी स्पष्ट Straight Feature जैसे :—सड़क, रेलवे लाइन, नहर, तार के खम्बों की पंक्ति अथवा झाड़ियों की पंक्ति आदि के बिल्कुल निकट हो तो मानचित्र को इस प्रकार रखो कि मानचित्र के इस Straight feature की स्थिति पृथ्वी के इस Straight feature के बिल्कुल समानान्तर हो जाये। अब मानचित्र Set है (fig. 35)।

(fig. 35)

### Questions and Exercises

1. What is meant by Orienting a map.?
2. Name three different methods of setting a map.
3. Describe the method of orienting a map by the sun.

---

CHAPTER 9

# FINDING OUT THE TRUE NORTH

## वास्तविक उत्तर ज्ञात करना

मानचित्र Set करने के लिये True North का जानना आवश्यक है। True North की लगभग सही स्थिति ज्ञात करने की निम्नलिखित विधियाँ हैं :

**(a) दिन के समय**

**1. Compass के द्वारा**

1. Compass की सुई सदा Magnetic North की ओर रहती Magnetic Variation को ध्यान में रखकर True North ज्ञात हो सकता है ।

**2. सूर्य के द्वारा**

2. जैसा कि पहले बताया जा चुका है कि प्रातःकाल के समय सूर्य लगभग पूरब की ओर, दोपहर को दक्षिण की ओर और शाम को पश्चिम की ओर होता है। यदि प्रातःकाल के समय सूर्य की ओर मुँह करके खड़े हो जायँ तो उत्तर बायें हाथ पर, दोपहर को पीठ पीछे तथा यदि शाम को सूर्य की ओर मुँह करें तो उत्तर सीधे हाथ की ओर होगा।

3. (देखिये पृष्ठ 105 Section 2 तथा पृष्ठ 106 नोट 2) ।

(c) Find out the Compass Bearings of—

   (i) pt. 855952 (mosque)
   (ii) pt. 856988 (RS)
   (iii) pt. 886957 (aqueduct)

   from pt. 880980 (forest)
   I. C. E. is 4° East.

## EXERCISES

### B

1. TN is 3° W of GN
   (a) The GB of an object is 40°
   Find out its TB.
   (b) The GB of an object is 158°
   Find out its TB.
   (c) The TB of an object is 3°
   Find out its GB.
2. The GN is 3° W of TN. GB of an object is 358°.
   Find out the TB.
3. GN is 3° E of TN and 2° W of MN. The GB of an object is 40°, find out its TB.
4. TN is 2° E of GN and 5° East of MN.
   The GB of an object is 357°, find out the TB.
5. MN is $1\frac{1}{2}$° E of TN and $3\frac{1}{2}$° East of GN. The MB of an object is 357°, find out its GB.
6. TN is 2° W of MN and 3° E of GN. The GB of an object is 4°, find out the MB.
7. The MN is 2° E of GN and 5° E of TN. The TB of an object is 70°, find out its GB.

8. MN is $3^\circ$ E of GN and $5^\circ$ W of TN. The MB of an object is $3^\circ$, find out the TB.
9. The GN is $8^\circ$ E of TN and MN is $6^\circ$ W of GN. The TB of an object is $60^\circ$. Find out its MB.
10. TN is $2^\circ$ E of MN and $1^\circ$ W of GN. MB of an object is $358^\circ$, find out its GB.
11. TN is $3^\circ$ W of GN and $5^\circ$ W of MN. The TB of an object is $6^\circ$. Find out its MB.
12. The TB of an object is $215^\circ$. Its MB is $200^\circ$. Find out the MV.
13. MN is $2\frac{1}{2}^\circ$ E of GN and $3\frac{1}{2}^\circ$ W of TN. The MB of the object is $57^\circ$. Find out its TB.
14. GN is $4^\circ$ E of TN and $9^\circ$ E of MN, GB of an object is $351^\circ$. Find out its MB.
15. GN is $7^\circ$ W of MN. TN is $2^\circ$ $30'$ East of GN. The MB of an object is $358^\circ$. Find out its GB.
16. TN is $2^\circ 35'$ E of GN and $4^\circ$ E of MN. The CB of an object is $353^\circ$ $30'$. Find out the GB of the object. The I C E is $5'$ West.
17. TN is $2^\circ$ E of GN and $3^\circ$ W of MN. The GB of an object is $280^\circ$. What would be the CB of the same object when I C E is $3^\circ$ W. ?
18. TN is $2^\circ$ E of MN and $5^\circ$ E of GN. The GB of an object is $60^\circ$. The CB of the same object is $56^\circ$. Find out the I C E.
19. TN is $2^\circ$ E of MN and $5^\circ$ E of GN. The TB of an object is $160^\circ$. CB of the same object is $164^\circ$. find out the I C E.
20. TN is $1^\circ$ $30'$ E of GN. GN is $13^\circ$ $30'$ E of MN. MB of an object is $5^\circ$. Find out its TB and GB.

21. TN is $2^{\circ}$ 30′ W of MN and $5^{\circ}$ E of GN. The CB of an object is $358^{\circ}$. Find out the GB of the same object. I C E is $1^{\circ}$ 30′ West.

22. I happen to possess a Compass whose readings are not very accurate. To find out its I C E, I take the following bearings of three different objects with it—

1st object GB$=185^{\circ}$ and CB$=188^{\circ}$
2nd object TB $=280^{\circ}$ and CB$=279^{\circ}$
3rd object TB $=302^{\circ}$ and CB$=301^{\circ}$

Find out its I C E if any. MN is $1\frac{1}{2}^{\circ}$ E of TN and $2\frac{1}{2}^{\circ}$ W of GN.

CHAPTER 8

# ORIENTING OR SETTING A MAP

## मानचित्र को दिशानुकूल करना

मानचित्र तब Set होता है जब कि इसका North बिल्कुल पृथ्वी के North की ओर हो। इस प्रकार मानचित्र पर चिन्हों की स्थितियाँ पृथ्वी पर इन चिन्हों की स्थितियों के बिल्कुल अनुरूप हो जायेंगी। फिर मानचित्र सुविधा से पढ़ा जा सकेगा। मानचित्र Compass द्वारा भी Set किया जा सकता है और Compass के बिना भी।

**1. Compass के द्वारा**

1. इसे Compass के अध्याय में देखिये (Page 75 Section 2)।

## 2. Compass के बिना

### 2. सूर्य के द्वारा

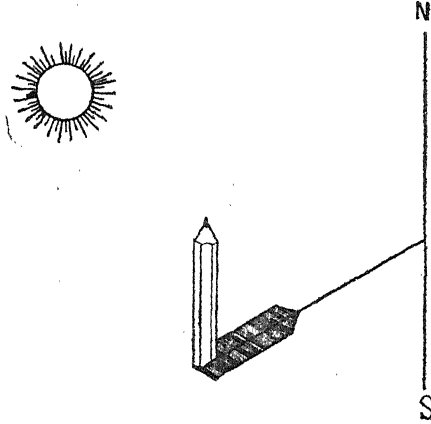
एक दिन और एक रात में सूर्य पृथ्वी के इर्द-गिर्द एक पूरा चक्कर लगाता है* अर्थात् सूर्य 24 घंटे में 360° चलता है और एक घन्टे में 360° ÷ 24 = 15° अर्थात 4 मिनट में 1° चलता है।

प्रत्येक दिन का समय (इसीलिये घड़ी का समय भी) रात के 12 बजे से प्रारम्भ होता है। रात के बारह बजे से दिन के बारह बजे तक अर्थात् बारह घन्टे में सूर्य 15 × 12 = 180° चलेगा। 180° पर दक्षिण दिशा है। इसलिये उत्तरी गोलार्द्ध में (पृथ्वी के जिस भाग में हम रहते हैं)। बारह बजे दोपहर को सूर्य दक्षिण की ओर होता है।

उदाहरण—यदि शाम के ठीक चार बजे हैं तो इस समय तक सूर्य 15° × (12 + 4) = 240° चलेगा। इसलिये शाम के चार बजे मानचित्र सेट करने के लिये मानचित्र की True North/South की रेखा से (या True Bearing को Grid Bearing में परिवर्तित करके किसी Grid रेखा से) मानचित्र पर 240° पर एक रेखा खींच दो इस रेखा के दूसरे सिरे पर एक पेन्सिल आदि सीधी खड़ी करके मानचित्र को धीरे-धीरे इस प्रकार घुमाओ कि पेन्सिल आदि की परछाईं 240°

---

*इस विधि में उदाहरण के लिये सूर्य को ही घूमता हुआ मान लिया गया है।

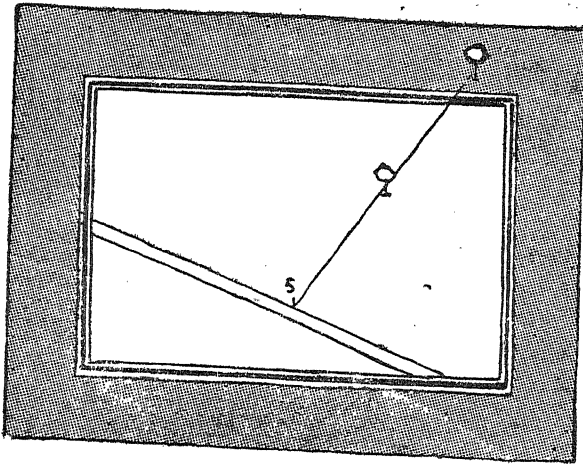
पर खींची हुई उपरोक्त रेखा के ठीक ऊपर आ जाय। अब मानचित्र सेट है (fig. 32)।

(fig. 32)

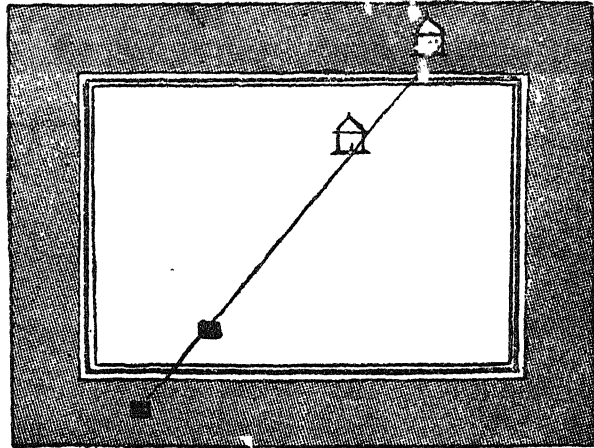
**Note :**

1. उपरोक्त विधि लगभग 21 मार्च से लगभग 23 सितम्बर तक ही अधिकांशतया: ठीक होती है। 23 सितम्बर से 21 मार्च तक अधिकांशतया पूरी ठीक नहीं होती है।

2. उपरोक्त विधि से एक साधारण कागज पर अपनी मानी हुई North/South रेखा से Service Protractor द्वारा किसी भी निश्चित समय ठीक सम्बन्धित डिग्री पर रेखा खींचकर पूर्व, पश्चिम, उत्तर और दक्षिण आदि सब दिशायें ज्ञात हो सकती हैं।

## 3. दो ज्ञात चिन्हों की सहायता से

मानचित्र पर अपनी स्थिति और एक ज्ञात चिन्ह अथवा वस्तु की स्थिति निश्चित करलो । अपने पैमाने (Scale) को किनारे के बल इस प्रकार रखो कि वह अपनी स्थिति और ज्ञात वस्तु की स्थिति को मिला दे, अथवा इन दोनों चिन्हों को पेन्सिल की बारीक रेखा से मिलादो । अब मानचित्र को इस प्रकार घुमाओ कि पैमाना अथवा पेन्सिल की रेखा पृथ्वी पर ज्ञात वस्तु की ओर हो जाये । अब मानचित्र Set है (fig. 33) ।

(fig. 33)

4. यदि मानचित्र पर अपनी स्थिति ज्ञात न हो तो मानचित्र पर ज्ञात दो चिन्हों अथवा वस्तुओं के बीच अथवा उन्हें मिलाने वाली रेखा में अपनी स्थिति लो। मानचित्र पर अपने पैमाने (Scale) को किनारे के बल इस प्रकार रखो कि इन ज्ञात चिन्हों को मिलादे। (अथवा इन दोनों चिन्हों को पैन्सिल की बारीक रेखा से मिला दो)। अब मानचित्र को इस प्रकार घुमाओ कि मानचित्र पर यह दो चिन्ह और पृथ्वी पर यह दो वास्तविक चिन्ह अर्थात् चारों चिन्ह एक ही रेखा में आ जायें। अब मानचित्र Set है (fig. 34)।

(fig. 34)

## 6. Conversion of Scales

**Time-Distance or Time Scale**—सैन्य मानचित्र पर कभी-कभी केवल दूरी की scale line ही दिखा देना पर्याप्त नहीं होती, वरन् निश्चित दूरी तय करने का समय भी scale द्वारा दिखाने की आवश्यकता पड़ती है। सैन्य कार्यों में time scale की सहायता से समय की काफी बचत हो जाती हैं।

(a) Converting distance to time scale—

**EXAMPLE**

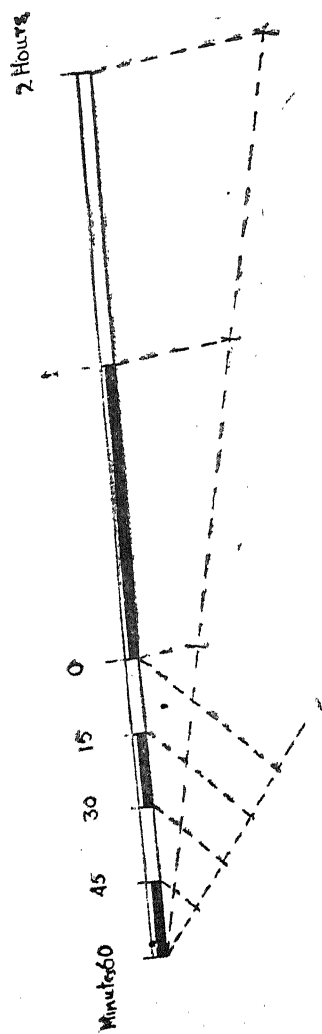
1 Inch $= 1\frac{1}{2}$ miles की scale वाले मानचित्र पर 3 मील प्रति घन्टा की रफ्तार से मार्च करती हुई पैदल सेना के लिये time scale खींच कर उचित primary तथा secondary divisions में विभाजित करो।

सर्व प्रथम scale line की लम्बाई निश्चित करो जैसे—

1 Inch $= 1\frac{1}{2}$ miles

6 Inches $=$ 9 miles $=$ 3 hours

$\therefore$ 6 Inches $=$ 3 hours.

6″ की line खींच कर उसे एक-एक घन्टे के तीन primary divisions में बाँटो और बताये हुये ढंग से बायें वाले एक भाग को पन्द्रह-पन्द्रह मिनट के 4 secondary divisions में इस प्रकार बाँट दो (fig. 60)।

(fig. 60)

नोट—मार्च करने का समय primary divisions पर घन्टों में और secondary divisions पर मिनटों में प्रदर्शित किया जाता है ।

(b) Converting time to distance scale—

Time scale से दूरी वाली scale भी बनाई जा सकती है जैसे प्रथम उदाहरण में :

6 Inches = 3 hours

1 Inch $= \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ hour

∴ Scale of the map is

1 Inch to $\frac{1}{2} \times 3 = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$ miles

(c) Converting distance to time scale—

**EXAMPLE**

एक मोटर convoy 15 मील प्रति घन्टा की चाल से चलती है। Map की scale 1 inch = 10 मील है। Convoy के लिये time scale को उचित भागों में विभाजित करो।

निश्चित scale line की लम्बाई—1 Inch = 10 milcs

6 Inches = 60 miles or $\frac{60}{15} = 4$ hours.

∴ 6 Inches लम्बी लाइन खींच कर उसे एक-एक घन्टे के चार बराबर primary divisions में विभाजित कर दो। बायें वाले primary division को पन्द्रह-पन्द्रह मिनट के चार secondary divisions में विभाजित कर लो।

(d) Converting time to distance scale—

ऊपर वाली time scale से दूरी की scale इस प्रकार मालूम कर सकते हैं—

6 Inches $=$ 4 hours

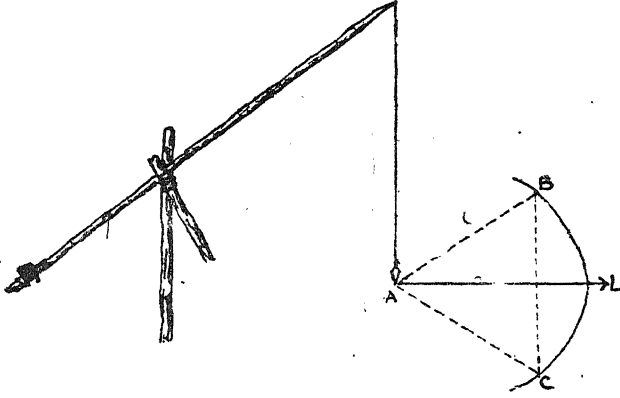
1 Inch $= \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ hour

or $\frac{2}{3} \times 15 = 10$ miles

$\therefore$ Scale of the map is 1 Inch $=$ 10 miles

## 4. By Equal Altitude Method or By Sun and Plumb-Line Method

(सूर्य तथा साहुल रेखा द्वारा उत्तर ज्ञात करना)

साफ़ और समतल भूमि पर दो बाँसों की कैंची बनाकर गाड़ दो। इस कैंची पर एक तीसरा बाँस इस प्रकार रखो कि इसका ऊपरी सिरा लगभग उत्तर की ओर रहे। इस तीसरे बाँस के ऊपरी सिरे से एक साहुल बाँध कर इस प्रकार लटकाओ कि इसका नुकीला सिरा भूमि से स्पर्श करे।

(fig. 36)

इस बिन्दु पर कील A गाड़ दो। लगभग साढ़े दस बजे प्रातः कील A को केन्द्र मान कर एक चाप साहुल की परछाईं के दूसरे सिरे को स्पर्श करता हुआ खींच दो जैसा कि (चित्र 36) में दिखाया गया है। जहाँ चाप की रेखा तथा परछाईं का सिरा मिलते हैं वहाँ कील **B** गाड़

दो। साढ़े दस बजे के बाद परछाईं घटनी आरम्भ हो जायेगी और 12 बजे के बाद फिर बढ़ना आरम्भ हो जायेगी। यह बढ़ती हुई परछाईं जब ऊपर खीचे हुये चाप को पुनः स्पर्श करे (लगभग डेढ़ बजे) तो इस बिन्दु पर कील C गाड़ दो। कील B तथा कील C को कील A से रेखाओं द्वारा मिलादो। ∠ B A C को दो भागों में विभाजित करदो। (कील B तथा कील C को एक सीधी रेखा द्वारा मिलादो। कील A से एक A L रेखा B C रेखा के मध्य बिन्दु से होती हुई खींच दो) यह ∠ B A C को सम द्विभाजित करने वाली रेखा A L, True North की ओर होगी।

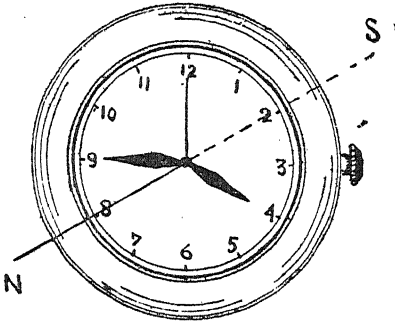
एक मेज पर कागज़ रख कर और ऊपर किसी दूसरी छोटी वस्तु जैसे 25 या 50 पैसे का सिक्का रख कर उस पर पेन्सिल चिपका कर खड़ी करके भी True North ज्ञात किया जा सकता है। पेन्सिल का केन्द्र ज्ञात करने के लिये पेन्सिल के नीचे वाले सिक्के के चारों ओर पेन्सिल की रेखा खींचो तथा इस प्रकार से बने गोले का केन्द्र ज्ञात करलो। इस केन्द्र से ऊपर लिखे ढंग के अनुसार चाप खींच लो और पेन्सिल फिर से वहीं खड़ी कर दो। शेष विधि बिल्कुल उपर्युक्त है।

नोट :

1. इस विधि से True North की दिशा बहुत ठीक ज्ञात हो जाती है, परन्तु धुंधले दिन इस विधि का प्रयोग व्यर्थ है।

2. इस विधि से North ज्ञात करने में समय भी बहुत लगता है और सेना में समय सदा एक Vital factor (अति आवश्यक अंग) है।

## 5. घड़ी द्वारा

जब सूर्य चमकता हो तो घड़ी के घंटे की सुई को सूर्य के बिल्कुल सामने करो (मिनट की सुई को बिल्कुल भूल जाओ)। घड़ी के केन्द्र से एक रेखा घड़ी के 12 के अंक तक खींचो। इस प्रकार से घंटे की सुई और इस रेखा के बीच जो कोण बना, उसे समद्विभाजित करो। यह विभाजक रेखा दक्षिण की ओर होगी। उसे दूसरी ओर बढ़ाने पर उत्तर की ओर हो जायेगी (fig. 37)।

(fig. 37)

## 6. मानचित्र द्वारा

जब मानचित्र straight features अथवा ज्ञात चिन्हों आदि की सहायता से पीछे बताये गये नियमों द्वारा Set हो जाये तो इस मानचित्र का North पृथ्वी के North की ओर होगा।

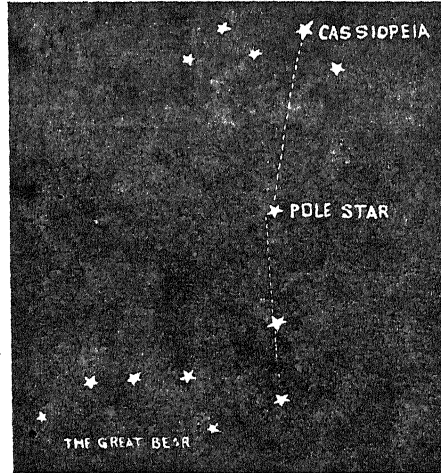
(b) रात्रि के समय

7. Compass द्वारा

Magnetic Needle पर लगा हुआ arrow North की ओर रहता है और रात को चमकता है जिसे देखकर रात को North ज्ञात हो सकता है।

8. ध्रुव तारे द्वारा

Pole Star (ध्रुव तारा) सदैव True North से 2° के अन्दर ही अन्दर रहता है। अतएव ध्रुव तारे का True North की ओर ही मान लिया जाता है।

ध्रुव तारा ज्ञात करने की विधि नीचे चित्र में देखिये (fig. 38)।

(fig. 38)

## Questions & Exercises

1. Describe the various methods of finding out the direction of True North during day and night.

2. How does Compass help us in finding out the direction of True North during day and night.

3. How do the sun and the stars help us in finding out the direction of True North during day and night.

**Note :**

Tabulate your answers.

———

CHAPTER 10

# FINDING OUT

Own Position

# ON THE MAP

## मानचित्र पर अपनी स्थिति ज्ञात करना

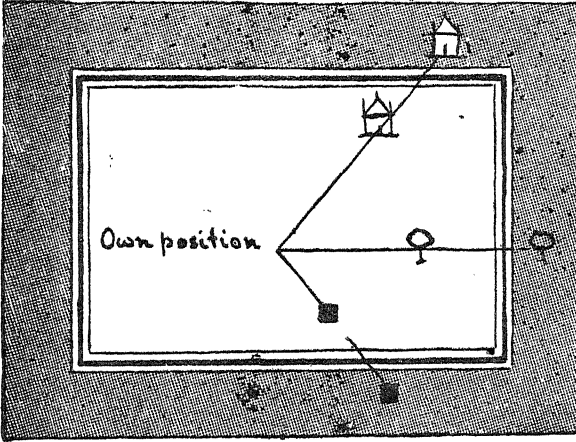
जब बताये गये नियमों के अनुसार मानचित्र Set हो जाये तो मानचित्र पर दिये हुये तथा पृथ्वी पर के उन्हीं चिन्हों की सहायता से अपनी स्थिति सरलता से ज्ञात हो सकती है।

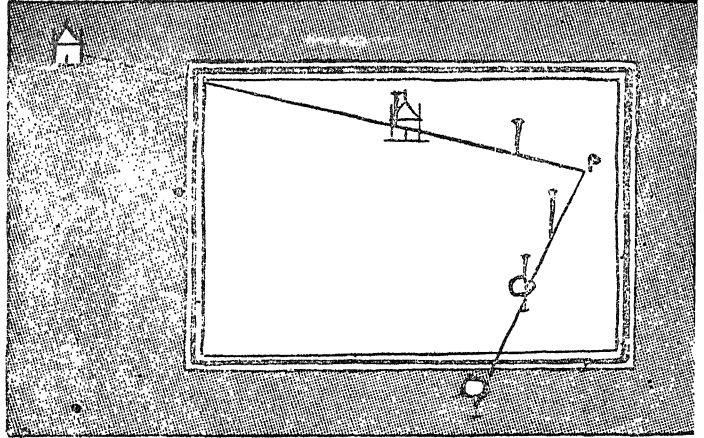
**1. बिना Compass के**

**1. Inspection Method**

सर्व प्रथम बड़े-बड़े पृथ्वी के चिन्हों को मानचित्र पर पहिचान लो। उनकी सहायता से स्थानीय क्षेत्र ज्ञात हो जायेगा। फिर अपने निकटवर्ती सूक्ष्म चिन्हों की सहायता से अपनी स्थिति मानचित्र पर ज्ञात कर लो।

**2. Re-Section by Tracing Paper**

Tracing paper (या पतला सादा काग़ज़) को पट्ठे पर रख कर एक निश्चित बिन्दु से दो या तीन ऐसे पृथ्वी के चिन्हों की ओर पेन्सिल की रेखायें खींचो जो मानचित्र पर ज्ञात हों और पृथ्वी पर भी। (ध्यान रहे कि tracing paper या पट्ठा बिल्कुल न हिले)। अब Tracing paper को पट्ठे पर से हटाकर मानचित्र पर इस प्रकार से रखो कि उपर्युक्त खींची हुई रेखायें, मानचित्र पर प्रदर्शित किये हुये उपर्युक्त भूमि के निश्चित चिन्हों के ऊपर आ जायें। जिस बिन्दु से यह रेखाएँ खींची गई हैं वह ही अपनी निश्चित स्थिति है। Tracing paper को हिलाये बिना पिन के द्वारा Tracing paper और मानचित्र पर इस बिन्दु को निश्चित कर लो (fig. 39)।

(fig. 39)

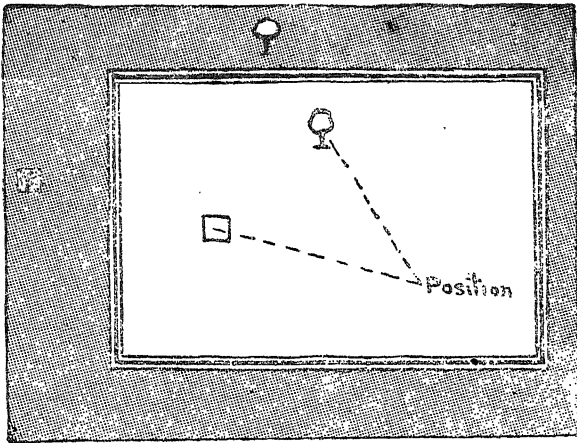
3. पृथ्वी पर के दो चिन्हों को मानचित्र पर निश्चित कर लो। मानचित्र पर इन दोनों चिन्हों पर एक एक पिन लगाओ और एक-एक दूसरा पिन मानचित्र पर के पिन और पृथ्वी पर वास्तविक चिन्हों की रेखा पर किसी भी स्थान पर लगा दो। अब पिनों को निकाल दो और पेन्सिल से दो ऐसी रेखायें खींचो कि इन दो बिन्दुओं के दोनों समूहों को पृथक-पृथक आपस में मिलती हुई आगे बढ़कर एक दूसरे को काट दें। यही अपनी स्थिति है (fig. 40)।

(fig. 40)

**2. Compass के द्वारा**

**4. Re-Section by Compass**

मानचित्र पर पिन लगाने अथवा रेखा खींचने के अतिरिक्त मानचित्र पर पहिचाने हुये दो अथवा तीन पृथ्वी के चिन्हों की compass bearings लो। इन compass bearings को Grid Bearings में परिवर्तित करके ( देखिये Conversion of bearings का अध्याय No. 7 Page 89 ) इन निश्चित चिन्हों से मानचित्र पर उनकी back bearings पर रेखायें खींचो। जिस स्थान पर यह back bearings पर खींची हुई रेखायें परस्पर एक दूसरे को काटें, वही अपनी स्थिति है। मानचित्र पर अपनी स्थिति ज्ञात करने की इस विधि को Re-Section कहते हैं (fig. 41) तथा देखिये अध्याय 12 पृष्ठ 125।

**नोट :**

पृथ्वी व मानचित्र पर कम से कम तीन या अधिक चिन्ह लिये जायें तो उतना ही अधिक ठीक होगा।

(fig. 41)

## Questions and Exercises

1. (a) What are the various methods of finding out own position on a one inch Survey of India topographical map ?

(b) Describe the method you like best. Give reasons for your choice.

2. Describe and explain the Tracing Paper method of finding out own position on the map.

———

## CHAPTER 11

# INTER-SECTION

**Inter-Section**

यह वह विधि है जिसके द्वारा मानचित्र पर भिन्न २ बिन्दुओं से खींची हुई forward bearings की रेखाओं के परस्पर विभक्त करने से सैन्य मानचित्र पर किसी स्थान अथवा बिन्दु जैसे शत्रु की ठीक स्थिति ज्ञात की जाती है।

नोट :

True North, Grid North तथा Magnetic North का अन्तर ज्ञात करने के लिये इस सम्बन्ध में मानचित्र के दाहिने हाथ के ऊपरी सिरे पर दी गई सूचना देखिये ।

**Example 1**

From pt. 692890 (tree), the enemy position is at a grid bearing of 352° 30′ and from pt. 767958 (3 ms) the same position is at a grid bearing of 247°.

(i) Find out the enemy position and give its map reference.

(ii) Find out the distance in yards of the enemy position from the above tree.

*Answer* :

(i) Enemy position pt. 687924 (.180 spot height).

(ii) Distance 3450 yards.

**Example 2**

From pt. 807006 (tree), the flash of the enemy L. M. G. is seen at a grid bearing of 141° and from pt. 804932 (2 ms) the same flash was seen at a grid bearing of 57° 30′.

(i) Locate the enemy position on the map and give its map reference in your answer book.

(ii) At what range will our artillery gun fire from the above (2 ms) to knock out and silence the enemy L M. G.

*Answer* :
(i) Enemy position pt. 846958 (tree).
(ii) Distance (Range) 4900 yards.

**Exercises**

1. From pt. 734970 (I ms), the enemy position is at a grid bearing of 54°30′ and from pt. 793972 (5 ms) the same position is at a grid bearing of 295°.

Locate the enemy position on the map and give its map-reference.

2. The enemy position from pt. 693127 (11 ms) is at a grid bearing of 74° and from pt. 729128 (13 ms), at a grid bearing of 300°.

Locate the enemy position on the map and give its map reference.

3. The enemy position from pt. 803033 (12 ms) is at a grid bearing of 341° 30′ and from pt. 726043 (bridge) at a grid bearing of 70°.

From the enemy position, at a grid bearing of 260° and at a distance of 600 yard is our main position.

Locate the enemy position and our main position on the map and give their map references.

4. The enemy is concentrating at a point which is at a grid bearing of 77° from pt. 755963 (bridge), at a grid bearing of 204° from pt. 829010 (10 ms) and at a grid bearing of 138° 30′ from pt. 779016 (temple).

Pin-point the enemy position on the map and give its map reference.

5. The enemy position from pt. 720915 (weir), pt. 656931 (RS) and from pt. 752952 (weir) is at grid bearings of 317° 30′, 43° and 275° respectively.

Our forces are preparing to meet their counter attack at a grid bearing of 27° and at a distance of 3550 yards from the enemy position.

Locate the enemy position and our own position on the map and give their map references.

6. The enemy position from pt. 666116 (cause-way), pt. 649121 (wall corner) and pt. 693127 (11 ms) is at compass bearings of 40°, 66° and 327° respectively.

Locate the enemy position on the map and give its map reference. I. C. E. is 3° 30′ West in all the Compasses used.

CHAPTER 12

# RE-SECTION

## 1

सर्व प्रथम पृथ्वी पर अपनी स्थिति से कम कम दो या तीन निश्चित चिन्हों की forward bearing ज्ञात कर ली जाती है । फिर मानचित्र पर इन्हीं दो या तीन चिन्हों की back bearings पर रेखायें खींच दी जाती हैं, (अथवा उपरोक्त निश्चित चिन्हों से Forward Bearings पर Rays (रेखायें) खींचकर इन रेखाओं को पीछे की ओर बढ़ा दिया जाता है) जहाँ पर यह रेखायें परस्पर कटती हैं, मानचित्र पर वही अपनी स्थिति है । मानचित्र पर इस प्रकार अपनी स्थिति ज्ञात करने को Re-section कहते हैं ।

Compass के द्वारा मानचित्र पर अपनी स्थिति ज्ञात करने के लिये अध्याय 10 (पृष्ठ 119 पर) देखिये ।

Back Bearing ज्ञात करने के लिये यदि forward bearing 180° है या 180° से कम है तो उसमें 180° जोड़ दो और यदि forward bearing 180° से अधिक हो तो उसमें से 180° घटा दो । यही उस निश्चित स्थान की back bearing है ।

**नोट :** Chapter 11 में दिया गया नोट देखिये ।

### Exercises

#### 1

In the following exercises locate your own and the enemy positions on the map and give their map reference in your answer books.

1. From your position, pt. 668896 (tree), pt. 656931 (RS) and pt. 655844 (light house) are at grid bearings of 82°, 33° and 151° respectively.

From your position the enemy post is at a grid bearing of 71° at a distance of 3550 yards.

2. From your position, pt. 829007 (tree), pt. 778016 (temple) and pt. 825970 (bridge) are at grid bearings of 46°, 321° and 124° 30′ respectively.

From your position the enemy L. M. G. is at a grid bearing of 247° 30′ at a distance of 5250 yards.

3. From your position pt. 659053 (oil well), pt. 745040 (hut) and pt. 692008 (BM) are at grid bearings of 314°, 63° and 211° respectively.

At a grid bearing of 179° 30′ and at a distance of 2650 yards from your position is the enemy L.M.G.

4. From your position pt. 816133 (hut), pt. 872139 (21 ms) and pt. 818089 (tree) are at grid bearings of 295°, 29° and 238° respectively.

At a grid bearing of 358° and at a distance of 2300 yards from your position is the enemy O. P.

5. From your position pt. 714992 (1 ms). pt. 785998 (tree) and pt. 713957 (mosque) are at grid bearings of 307°, 44° and 260° 30′ respectively.

At a grid bearing of 152° and at a distance of 2820 yards from your position is the enemy strong hold.

## Exercises

### 2

1. From your position, pt. 654845 (light-house) is at a grid bearing of 220°, pt. 715889 (idgah), at a grid bearing of 67° and pt. 718851 (bridge) at a grid bearing of 121°.

Pin-point your position on the map and give its map-reference.

2. From your position, pt. 882852 (road junction), pt. 864905 (BM) and pt 808895 (RS) are at grid bearings of 116° 30′, 51° 30′ and 308° respectively.

Locate your position on the map and give its map reference.

3. From your O. P. your Bn H Q. is at a grid bearing of 300° at pt. 830878 (fort). Pt. 804845 (tree) and pt. 893906 (well) are at grid bearings of 269° and 9° 30′ respectively (from your O. P.)

The enemy is concentrating at a pt. which is at a grid bearing of 31° from your Bn. HQ. and at a grid bearing of 340° from your O. P.

Pin-point your own and the enemy positions on the map and give their map teferences.

4. From our No. 1 O. P., grid bearings of pt. 862019 (temple), pt. 888068 (well) and pt 798047 (tomb) are 148°, 98° and 224° respectively.

From our No. 2 O. P. grid bearings of pt 882100 (19 ms), pt 872139 (21 ms) and pt. 888068 (well) are 65°, 20° and 120° respectively.

The enemy position is at a grid bearing of 24° from No. 1 O P. and 335° from No. 2 O. P.

Pin-point the positions of our O. Ps. and the enemy position on the map and give their map-references.

5. Two of our O. Ps. report an enemy concentration at Compass bearings of 8° and 69° respectively.

From No. 1 O. P. Compass bearings of pt. 815023 (11 ms). pt. 726043 (bridge) and pt. 793040 (RS) are 79°, 297°and 31° 30′ respectively.

From No. 2 O. P. Compass bearings of pt. 779016 (temple), pt. 748010 (bridge) and pt. 697016 (temple) are 117°, 146° and 227° 30′ respectively

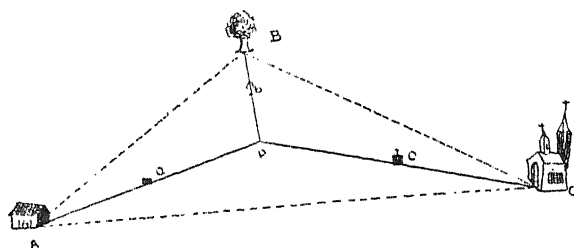
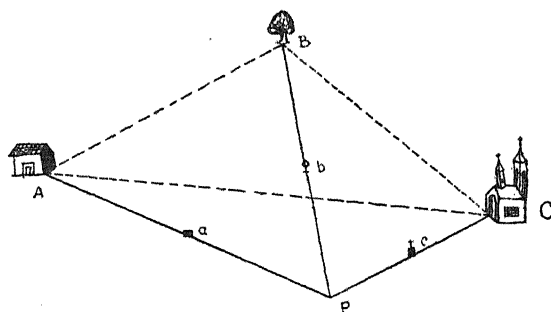
Locate the O. Ps. and the enemy position of on the map. All the Compasses used have got an I. C. E. of 1° 30′ East.

6. From your O. P. the Compass bearings of pt. 855952 (mosque), pt. 856988 (RS) and pt. 886957 (aqueduct) are 219° 30′, 288° 30′ and 163° respectively.

Find out your position on the map and give its map reference. I. C. E. is 4° East.

## RE-SECTION

## 2

यदि मानचित्र बिल्कुल ठीक-ठीक दिशानुकूल (set) है और अपनी स्थिति देखकर भूमि पर चुने हुये तीनों चिन्हों की स्थिति भी मानचित्र पर ठीक-ठीक ज्ञात है तो भूमि पर या मानचित्र पर प्रदर्शित किये गये इन तीनों चिन्हों से त्रुटि रहित Compass की सहायता से पीछे बताई गई विधि के अनुसार (देखिये पृष्ठ 119 Section 4) अपनी ओर Back Bearings पर खींची हुई तीनों रेखायें या Back rays अवश्य एक ही बिन्दु पर एक दूसरी को परस्पर काटेंगी यह बिन्दु ही मानचित्र पर अपनी स्थिति है इसका Map reference नोट कर लो (fig. 42 & 43)।

(fig. 42)
Own position inside the triangle formed by the three selected objects. (Map correctly set)

(fig. 43)
Own position outside the triangle formed by the three selected objects. (Map correctly set)

# Triangle of Error

## (त्रुटि त्रिभुज)

प्रायः ऐसा भी होता है कि :

1. मानचित्र ठीक-ठीक दिशानुकूल (Set) न हो या लगभग ही दिशानुकूल हो ।

2. ठीक-ठीक Set किया हुआ मानचित्र अचानक असावधानी से हिलकर दायीं या बायीं ओर हो जाता है ।

3. सम्बन्धित कम्पास में कुछ इसकी अपनी त्रुटि (I. C. E.) होती है इसका ध्यान न रक्खा गया हो ।

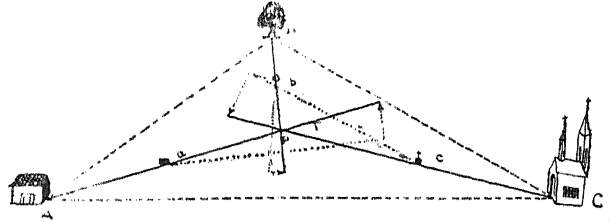
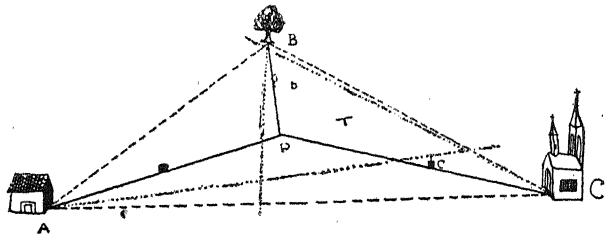
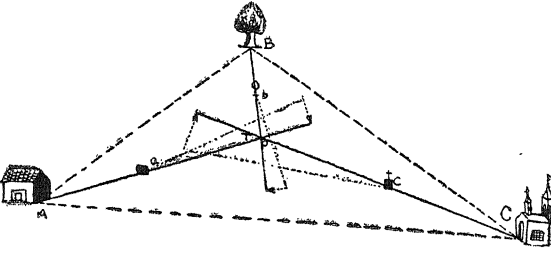
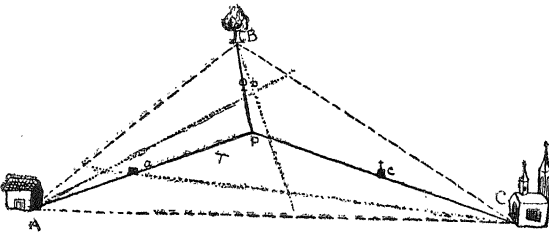
4. कम्पास बियरिंग पढ़ने में गलती हो गई हो ।

5. कम्पास बियरिंग ठीक पढ़कर उसको ग्रिड बियरिंग में परिवर्तित किये बिना ही सर्विस प्रोट्रैक्टर के द्वारा मानचित्र पर बैक-बियरिंग पर रेखायें खींच दी गई हों ऐसी दशाओं में भूमि पर के चिन्हों से या मानचित्र पर प्रदर्शित किये हुये इन्हीं सम्बन्धित निश्चित चिन्हों से मानचित्र पर खींची हुई Back Bearings या Back Rays एक ही बिन्दु पर नहीं मिलेंगी बल्कि एक त्रिभुज बना देंगी । त्रुटि की इस त्रिभुज को Triangle of Error या त्रुटि त्रिभुज कहते हैं । इस त्रुटि त्रिभुज का आकार त्रुटि के अनुसार ही बड़ा या छोटा होता है ।

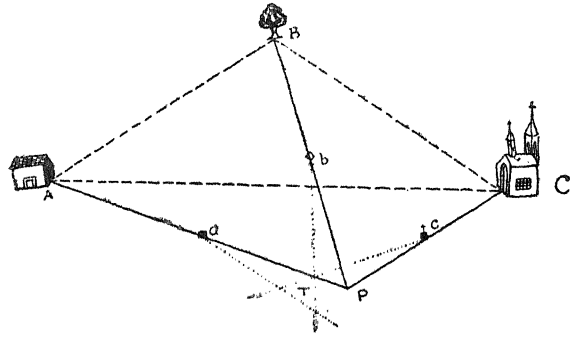
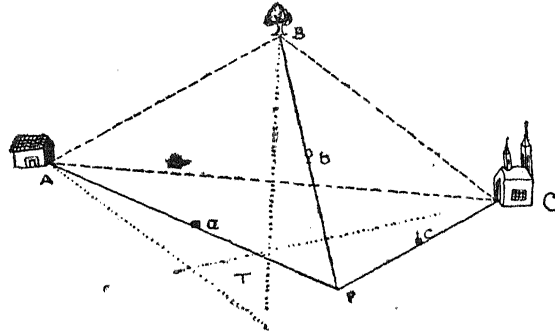
त्रुटि त्रिभुज के सम्बन्ध में Resection के इस अध्याय में जो चित्र दिये गये हैं उन सब में A B C भूमि पर तीन निश्चित चिन्ह हैं और a b c भूमि के इन निश्चित चिन्हों को क्रमानुसार मानचित्र पर प्रदर्शित करते हैं । Pt. P अपनी स्थिति है, T, Triangle of Error है ।

## In-side Triangle

यदि अपनी स्थिति भूमि पर चुने हुये तीनों चिन्हों को मिलाने वाली कल्पित रेखाओं की त्रिभुज के अन्दर है तो मानचित्र पर भी यह त्रुटि त्रिभुज उपरोक्त कल्पित त्रिभुज के अन्दर होगी। और अपनी स्थिति इस आन्तरिक त्रिभुज के अन्दर होगी। ऐसी त्रुटि त्रिभुज को Inside Triangle (आन्तरिक त्रिभुज) कहते हैं।

निम्नांकित चित्रों में Inside Triangle (आन्तरिक त्रुटि त्रिभुज) भिन्न-भिन्न प्रकार से दिखायी गई है ताकि छात्र इसको भली भाँति समझ सकें (fig. 44 to 47)।

(fig. 44)
I. C. E. 3° 30′ West

(fig. 45)
Map हिलकर 3° 30′ West को हो गया

(fig. 46)
I. C. E. 3° 30′ East

(fig. 47)
Map हिलकर 3° 30′ East को हो गया

## Out-side Triangle

यदि अपनी स्थिति भूमि पर चुने हुये तीनों चिन्हों को मिलाने वाली कल्पित रेखाओं की त्रिभुज के बाहर है तो मानचित्र पर भी यह त्रुटि त्रिभुज उपरोक्त कल्पित त्रिभुज से बाहर होगी और अपनी स्थिति भी इस बाहरी त्रिभुज के बाहर होगी। ऐसी त्रुटि त्रिभुज को Out-side Triangle (बाह्य त्रुटि त्रिभुज) कहते हैं। निम्नांकित चित्रों में Out-side Triangle (बाह्य त्रुटि त्रिभुज) भिन्न-भिन्न प्रकार से दिखाई गई हैं (fig. 48 to 51)।

(fig. 48) I. C. E. 5° West

(fig. 49) Map हिलकर 5° West को हो गया

(fig. 50)
I. C. E. 5° East

(fig. 51)
Map हिलकर 5° East को हो गया

# Three Point Problem

## How to demolish the Triangle of Error

आन्तरिक त्रुटि त्रिभुज और बाह्य त्रुटि त्रिभुज की त्रुटि दूर करने के लिये :

1. (i) सबसे पूर्व अपनी कम्पास बियरिंग का फिर से दुबारा खूब गौर से निरीक्षण करो ।

   (ii) निरीक्षण करो कि कम्पास में I. C. E. तो नहीं है ।

   (iii) निरीक्षण करो कि मानचित्र पर Back Rays खींचने से पूर्व Compass Bearing को Grid Bearing में भी परिवर्तित कर लिया गया था ।

2. मानचित्र पर छांटे हुये तीनों चिन्हों से अपनी वास्तविक स्थिति तक खींची हुई रेखाओं की लम्बाई और इन रेखाओं से अपनी वास्तविक स्थिति तक खींची हुई Perpendicular रेखाओं की लम्बाई आपस में proportionate होती है । अर्थात् आपस में जो proportion इन रेखाओं से अपनी स्थिति तक खींची हुई perpendicular रेखाओं की लम्बाई का है वही proportion मानचित्र पर इन चिन्हों से अपनी स्थिति तक खींची हुई इन रेखाओं की लम्बाई का है ।

---

## Trial and Error Method or Lehmann's† Method

### In-side Triangle (आन्तरिक त्रिभुज)

ऊपर बताया जा चुका है कि अगर अपनी स्थिति भूमि पर उपरोक्त चिन्हों की कल्पित त्रिभुज के अन्दर है तो मानचित्र पर भी त्रुटि त्रिभुज इस कल्पित त्रिभुज के अन्दर होगी और अपनी स्थिति भी इस त्रुटि त्रिभुज के अन्दर होगी ।

Page 136 Para No. 2 से स्पष्ट है कि मानचित्र पर अपनी स्थिति त्रुटि त्रिभुज की सबसे छोटी रेखा से सबसे निकट होगी और अन्य दो भुजाओं से अपनी स्थिति इनकी लम्बाई के proportion के अनुसार दूर होगी इसलिये अपनी स्थिति ज्ञात करने के लिये मानचित्र को त्रुटि त्रिभुज की सबसे छोटी भुजा की ओर घुमाओ ।

अब मानचित्र को सबसे दूर वाले भूमि के चिन्ह से सेट कर लो अर्थात् मानचित्र के चिन्ह और भूमि के इसी सम्बन्धित चिन्ह (दोनों को) बिल्कुल एक सीध में कर लो और फिर से Back Rays खींच कर निरीक्षण करो । इसी प्रकार इस विधि को दोहराते रहो ताकि यह त्रुटि त्रिभुज घटते घटते एक बिन्दु का आकार ग्रहण कर ले यह बिन्दु ही मानचित्र पर अपनी स्थिति है ।

---

**नोट :**

†1. Lehmann एक Saxon (जर्मन) Army Major था ।

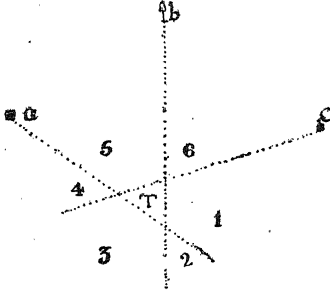
Saxon—A native of Saxony (North Germany). Britain was conquered by the Saxons in the 5th and 6th centuries and their Kinsfolk migrated to Britain. King Frederick Augustus III sided with Napoleon in the Napoleonic War. Major Lehmann was a contemporary of Napoleon.

2. जब मानचित्र ठीक से सेट है तो भूमि पर के चिन्ह और मानचित्र पर यही सम्बन्धित चिन्ह एक ही रेखा में होंगे ।

**Important Note**

साधारणतया अपनी स्थिति भूमि के चिन्हों की कल्पित त्रिभुज के अन्दर ही ली जाती है (और सिखाया भी यही जाता है) ताकि मानचित्र पर आन्तरिक त्रुटि त्रिभुज ही बने और उपरोक्त ढंग से इस आन्तरिक त्रुटि त्रिभुज में अपनी स्थिति आसानी से और जल्दी ही ठीक-ठीक ज्ञात हो जाय या वैसे ही अपने अनुमान से इस आन्तरिक त्रुटि त्रिभुज में मध्य बिन्दु को अपनी स्थिति मान लिया जाता है और उपरोक्त ढंग से Back Rays खींच कर निरीक्षण कर लिया जाता है।

**Out-side Triangle (बाह्य त्रिभुज)**

ऊपर बताया जा चुका है कि यदि अपनी स्थिति भूमि पर चुने हुये तीनों चिन्हों को मिलाने वाली कल्पित रेखाओं की त्रिभुज के बाहर है तो मानचित्र पर भी यह त्रुटि त्रिभुज उपरोक्त कल्पित त्रिभुज से बाहर होगी और अपनी स्थिति भी इस बाह्य त्रिभुज के बाहर होगी। ऐसी स्थिति में अगर भूमि पर के इन तीनों चिन्हों की ओर मुँह करके खड़े हो जाँय तो अपनी स्थिति इन सब चिन्हों से खींची गई सम्बन्धित रेखाओं से या तो बिल्कुल दाहिनी ओर होगी या बिल्कुल बायीं ओर होगी। जैसा कि ऊपर बताया गया है अपनी स्थिति त्रुटि त्रिभुज की सबसे छोटी भुजा से सबसे निकट होगी।

(fig. 52)

उपरोक्त Diagram (चित्र) में दिखाया गया है कि a b c रेखाओं के परस्पर कटने से 6 Sectors (भाग) बन गये हैं। a और c के परस्पर कटने से Sectors 1 तथा 4, a और b के परस्पर कटने से Sectors 2 तथा 5 और b और c के परस्पर कटने से Sectors 3 और 6 बन गये हैं।

उपरोक्त 6 Sectors में से अपनी स्थिति केवल दो Sectors में ही हो सकती है। अर्थात् या तो उस Sector में जो तीनों चिन्हों के बिल्कुल दाहिनी ओर है (अर्थात् नं० 1 Sector में) या उस Sector में हो सकती है जो इन तीनों चिन्हों से बिल्कुल बायीं ओर है (अर्थात् नं० 4 Sector में)। अन्य कोई Sector उपरोक्त शर्त पूरी नहीं करता इसलिये अपनी स्थिति या तो Sector नं० 1 में है या Sector नं० 4 में है। अपनी स्थिति त्रुटि त्रिभुज की सबसे छोटी भुजा के निकट है इसलिये अनुमान हो सकता है कि अपनी स्थिति Sector नं० 1 में है (fig. 48)।

मानचित्र पर अपनी स्थिति ज्ञात करने के लिये मानचित्र को थोड़ा सा दाहिनी ओर या बायीं ओर घुमाओ और फिर से निश्चित चिन्हों से Back Rays खींच कर पुनः निरीक्षण करो। यद्यपि इस बार बाह्य त्रिभुज पहली त्रिभुज से आकार में छोटी है तो अपनी स्थिति इसी ओर

है, जिस ओर कि हमने मानचित्र घुमाया है और यदि यह बाह्य त्रिभुज पहली त्रिभुज से आकार में बड़ी है तो अपनी स्थिति इससे विपरीत है। ऐसी दशा में मानचित्र को विपरीत तरफ घुमाओ और Back Rays खींच कर निरीक्षण करो। इसी प्रकार इस विधि को बार-बार करते रहो जब तक कि यह त्रुटि त्रिभुज घटते-घटते एक बिन्दु का आकार ग्रहण न कर ले यह बिन्दु ही मानचित्र पर अपनी स्थिति है।

## Geometrical or Graphical Method

## (ज्यामितिक विधि)

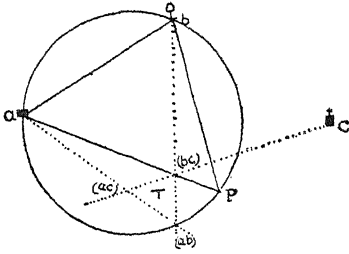
यह बात स्पष्ट रूप से समझ लेना चाहिये कि :

(i) जब मानचित्र दाहिनी ओर (East) को हिल जाता है तो मानचित्र पर प्रदर्शित की हुई सब विवरण बायीं ओर (West) घूम जाती है, और यदि मानचित्र बायीं ओर (West) को घूम जाता है तो सब विवरण दाहिनी ओर (East) को घूम जाते हैं।

(ii) जब मानचित्र घूमता है तो वह एक circle (वृत्त) में ही घूमेगा इसलिये प्रदर्शित किये हुये चिन्ह भी circle (वृत्त) में घूमेंगे।

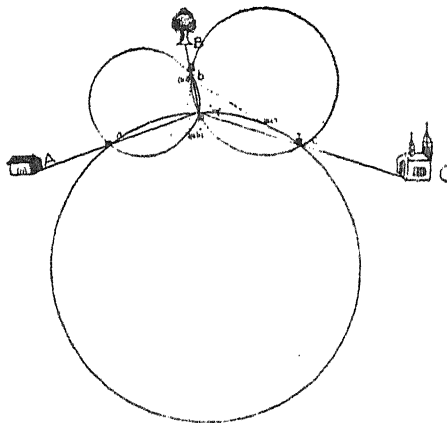
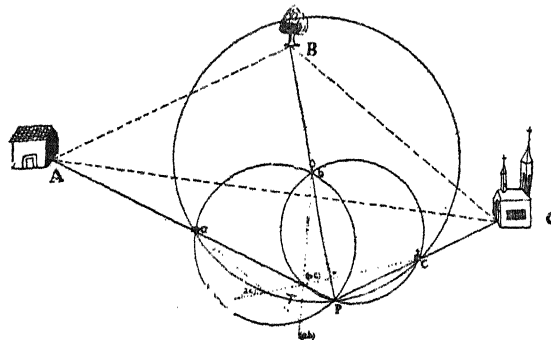
(iii) मानचित्र के किसी ओर घूम जाने से उस पर प्रदर्शित किये हुये सब चिन्ह भी Bearing के समान अन्तर अर्थात् समान ऐंगिल (कोण) बनाते हुये घूमेंगे।

इन सिद्धान्तों के आधार पर ही ज्यामितिय विधि से मानचित्र पर अपनी स्थिति ज्ञात की जाती है।

यदि एक वृत्त मानचित्र पर किन्हीं दो चिन्हों जैसे a और b और इन्हीं दो चिन्हों से खींची हुई Back Rays के परस्पर काटने वाले बिन्दु (a b) में से खींचा जाय तो इस वृत्त की लाइन अपनी स्थिति Point P में से भी गुजरेगी (fig. 53)।

(fig. 53)
I. C. E. 5° West (Ref. fig. 48)

उपरोक्त Fig. 53 में एक वृत्त का घेरा मानचित्र पर a और b चिन्हों और इन्हीं चिन्हों से खींची गई Back Rays के परस्पर काटने वाले बिन्दु अर्थात् (a b) और अपनी स्थिति P (चारों बिन्दुओं) में से गुजरता हुआ दिखाया गया है।

ऊपर लिखे हुये के अनुसार निम्न Figs. में Inside Triangle (fig. 54) और Outside Triangle (fig. 55) दिखा कर a, b तथा (a b), b, c तथा (b c) और a, c तथा (a c) को मिलाते हुये तीन

अलग-अलग वृत्त खींचे गये हैं। ये तीनों वृत्त एक दूसरे को Point P पर काटते हैं । इसलिये Point P ही अपनी स्थिति है।

(fig. 54) I. C. E. 3° 30′ West (Ref. fig. 44)

(fig 55) I. C. E. 5° West (Ref. fig. 48)

**नोट :** उपरोक्त fig. 44 to 55 में भिन्न-भिन्न अन्तरों की degree approximate हैं।

**Note :**

1. वास्तव में न तो मानचित्र पर गोले खींचे जाते हैं और न ही गोले खींचने की आवश्यकता है और न ही सैनिकों के पास साधारणतय: इतना समय तथा साधन होते हैं। मानचित्र सेट कर लेना एक साधारण सा कार्य है जिसके लिये अधिक परिश्रम चाहने वाले ढंगों या विधियों की आवश्यकता नही है। इस लिये Trial and Error Method ही प्रयोग किया जाता है। इस जगह छात्रों को समझाने के लिये विस्तृत वर्णन किया गया है।

**2. Resection Failure**

अपनी स्थिति भूमि के निश्चित चिन्हों की कल्पित त्रिभुज के बिल्कुल अन्दर या बिल्कुल बाहर लेना चाहिये। (अच्छा है कि स्थिति इस कल्पित त्रिभुज के अन्दर हो) लेकिन अपनी स्थिति तीनों चिन्हों को मिलाने वाले गोले (Danger Circle) की परिधि में नहीं होनी चाहिये क्योंकि ऐसी दशा में मानचित्र पर कोई निश्चित या स्पष्ट Triangle of Error नहीं बन सकेगी इसलिये मानचित्र पर अपनी स्थिति अनिश्चित रहेगी।

---

## Geometrical or Graphical Method

*Only for those who may be interested*

1. If a circle is passed* through any two objects on the map e. g. a, b and the point of inter-section of the two resection lines from the same two objects i. e. (a b), it will also pass through pt. P (our position) (fig. 53).

(i) We know from geometry that if two triangles are drawn on the same chord i. e. on a b or on (a b) P with equal angles on the vertex i. e. on (a b) & P or on a & b respectively, then all the four points i. e. a, b, (a b) and P will be concyclic i. e. a circle can he made to pass through all the four points i. e a, b, (a b) and P.

(ii) Now we shall make use of the above fact for determining our position on the map as the point of intersection of three circles.

We draw circles passing through a, b and the point of inter section (a b) of the deviated dotted lines, through b, c & (b c) and through a, c and (a c).

The Point where these circles inter-sect i. e. pt. P will be our position on the map (fig. 54 & 55).

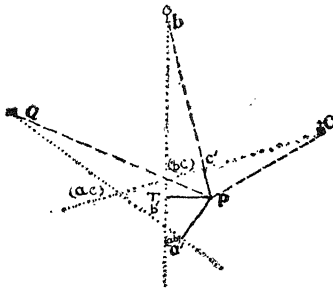
---

*A circle, with centre as the point of intersection of two perpendiculars drawn at the middle points of any two sides of a triangle and the radius equal to the distance of this point from the vertices of the triangle, will pass through the three vertices of the triangle.

(iii) The proof of the fact that why these circles will inter-sect at our position is provided by the above geometrical statement (i).

In fig. 53 we can see that ∠ a (a b) b & ∠ a P b are equal on the chord a b & so are ∠ (a b) a P and ∠ (a b) b P equal on the line (a b) P. Therefore a circle which passes through a, b and (a b) will also pass through pt. P and similarly the circles passing through b, c & (b c) & a, c and (a c) will also pass through pt. P.

Thus P is a point common to all the three circles & which can be none other than their point of inter-section (i. e. own position pt. P).

2. The Perpendicular distance of Pt. P from each (back) ray is proportional to the distance of Pt. P from the object from which the ray is drawn.

(fig. 56)
(Ref. fig. 48)

Point P is our position on the map as determined by the inter section of three circles passing through a, b and (a b); b, c and (b c) and a, c and (a c) respectively.

In fig 56 dotted lines on back bearings of the compass reading with an I. C. E. of 5° West have been drawn on the map from the three selected objects a, b and c respectively without taking in to consideration the I. C. E. of the compass.

Perpendiculars P a′, P b′ and P c′ are drawn on the above dotted lines (drawn on the back bearings as above) passing through our determined actual position on the map at Pt. P.

All these three deviated lines (indicated by dotted lines) make equal angles with the correct lines (indicated by dashes) from the objects joining our position P and the objects on the map.

We know from trigonometry that—

$$\frac{\text{Perpendicular}}{\text{Hypotinuse}} = \frac{P\,a'}{P\,a} = \frac{P\,b'}{P\,b} = \frac{P\,c'}{P\,c}$$

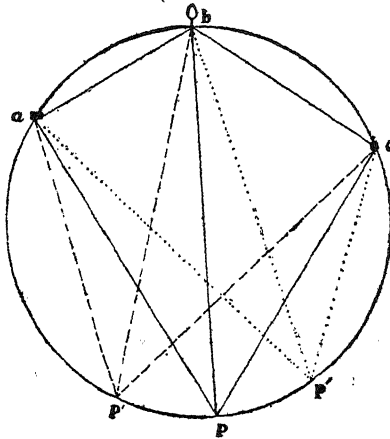
each of these ratios being equal to the sine† of the equal angles P a a′, P b b′ and P c c′ respectively.

The above relation can also be expressed as—
P a′ : P b′ : P c′ : : P a : P b : P c. i.e. the perpendiculars are in the same ratio as are the distances of our position (pt. P) from the objects on the map.

### 3. Resection Failure

We can not specifically determine one single point which can be called our position if the same (position)

† Sine of angle is the perpendicular length divided by the hypotinuse in a right angled triangle.

lies on the circle passing through the three selected objects e. g. a, b, c on the map (fig. 57).

(fig. 57)

The reason is that we can draw an infinite number of triangles on bases a b and b c having the common vertex and making equal angles on the bases a b & b c. For example in the above figure 57 we can take our position as P or P′ because—

$$\angle aPb = \angle aP'b \text{ and } \angle bPc = \angle bP'c$$

In other words if we join any other point on the circle to the threc objects a, b, c on the map, then these lines will deviate at equal angles to the correct lines, for in a circle, any two triangles on the same base subtend equal

angles on it. For example in the above figure 57, we can take P or P′ as our position because—

$$\angle P a p' = \angle P b P' = \angle P c P'$$

Or conversely, lines drawn at equal angles to the coırect lines will inter-sect at a common point on the circle i. e. in this case there will be no triangle af error.

The Point P′ can be taken any where on the circum-ference of the circle. In such a case it is very difficult to determine our definite position, as it can either be P or P′ or any other point on the circle. The circle passing through a, b, c is therefore called the danger circle. If the position is on the danger circle, all the back rays from the selected objects on the map, will pass through a common point and no triangle of error will be formed. Hence our true position can not be determined in such a case.

## Questions and Exercises

1. Define and differentiate between Inter-Section and Re-Section.

2. Describe the various methods of finding—

(i) Enemy and (ii) Own positions on the map.

3. What is meant by a 'Triangle of Error'. How is it caused ?

4. Explain the In-side and Out-side Triangles (of Error).

5. What point or points would you consider in selecting your position on the ground with a view to finding out the same on the map ? Give reasons.

6. How would you demolish a triangle of error ? Discuss the simplest method of doing it.

7. Do you consider the Lehmann's Trial and Error method or the Geometrical method simpler of the two ? Explain your point of view.

CHAPTER 13

# DISTANCE-SCALE & TIME

## 1. Scale–Definition

(i) मानचित्र या Sketch पर किन्हीं दो निश्चित चिन्हों के बीच की दूरी और पृथ्वी पर इन्हीं दो चिन्हों के बीच की सीधी दूरी (Straight line ground distance) के proportion (अनुपात) को Scale कहते हैं।

$$\text{Scale (Ratio)} = \frac{\text{Map distance}}{\text{Ground distance}}$$ एक ही नाप की इकाई में।

**Example**

यदि मानचित्र पर दो चिन्हों के बीच की दूरी 2″ हो और पृथ्वी पर इन्हीं दो चिन्हों की सीधी दूरी 4 मील हो तो मानचित्र की Scale 1″=2 मील होगी।

(ii) Scale उस रेखा को भी कहते हैं जो मानचित्र पर खींचकर उचित भागों में विभाजित की गई हो ताकि मानचित्र पर भिन्न-भिन्न चिन्हों की पारस्परिक दूरी ज्ञात करके पृथ्वी पर की दूरी ज्ञात की जा सके। साधारणतया Scale line की लम्बाई 4″ और 6″ के बीच होती है।

## 2. Scale तीन प्रकार से प्रदर्शित की जाती है

(i) **शब्दों में लिख कर**—जैसे One inch to a mile।

मानचित्र की दूरी इंचों में, और पृथ्वी की दूरी गज़ों में तथा मीटरों में या मीलों में तथा किलोमीटरों में लिखी जाती है। जैसे—

**1 inch=100 yards** या **5 inches=1 mile** अथवा **1 inch=5 miles** आदि।

One inch to a mile अथवा इससे छोटी Scale के लिये एक इंच, मीलों के बराबर दिखाया जाता है जैसे—

Scale 1 inch = 1 mile अथवा 1 inch = 4 miles इससे बड़ी scale को निम्न प्रकार से दिखाया जाता है।

4 inches = 1 mile अथवा 1 inch = 440 yards.

(ii) **Representative Fraction अथवा R. F. द्वारा**

मानचित्र पर की निश्चित दूरी तथा पृथ्वी पर की निश्चित दूरी के अनुपात को R. F. द्वारा fraction (भिन्न) में प्रदर्शित किया जाता है। भिन्न का numerator (अंश) तथा denominator (हर) दोनों, नाप की एक ही इकाई (इंचों) में होते हैं। जैसे R. F. $\frac{1}{500}$ का अर्थ हैकि मानचित्र पर दो चिन्हों के बीच एक इंच की दूरी पृथ्वी पर इन्हीं दो चिन्हों के बीच 500 इंच की दूरी के बराबर है। दूरी किसी भी इकाई में नापी जाये, मानचित्र तथा पृथ्वी की दूरियों का अनुपात एक ही रहैगा। R. F. के प्रयोग का यह लाभ है कि भिन्न-भिन्न देशों के मानचित्रों पर चिन्हों की दूरियों का अनुपात सुविधा से ज्ञात किया जा सकता है और मानचित्र की Scale सुविधा से ज्ञात हो जाती है। R. F. $\frac{1}{380160}$ की Scale शब्दों में लिखकर 1 inch = 6 miles है।

## Inter-Conversion of Scales

Scale के सम्बन्ध में विशेष कर यह जानना आवश्यक है कि

1 मील = 1760 गज़

$= 1760 \times 3 \quad = \quad 5280$ फीट

$= 1760 \times 3 \times 12 = 63360$ इंच.

इसलिये $\frac{1}{63360}$ अथवा 1 : 63360 का अर्थ है कि मानचित्र पर 1 इंच की दूरी भूमि के 63360 इंच या 1 मील को प्रदर्शित करती है। इस भिन्न को R. F. कहते हैं।

यदि एक फ्रान्स का रहने वाला हमारे देश में हमारा मानचित्र देखे और यदि केवल मानचित्र की scale one inch to a mile पढ़े तो वह कुछ भी नहीं समझ पायेगा क्योंकि इस माप के बारे में वह अनभिज्ञ है लेकिन यदि वह इसी मानचित्र का Scale 1 : 63360 देखेगा तो वह तुरन्त समझ लेगा, क्योंकि माप के ये पैमाने उसके देश के मानचित्रों पर भी होते हैं। वह अपने देश के पैमाने के अनुसार Scale को आसानी से समझ लेगा। उसके लिये 1 : 63360 का अर्थ है :

1 cm : 63360 cm

इसी प्रकार वह—

स्केल 1 : 100000 का अर्थ 1 cm = 1 Kilometre समझेगा।

मानचित्र के सम्बन्ध में आवश्यक है कि हम शब्दों में अंकित Scale को R. F. द्वारा और R. F. में अंकित Scale को शब्दों में लिखकर प्रदर्शित कर सकें।

(a) यदि Scale केवल R. F. के द्वारा ही प्रदर्शित की गई हो तो शब्दों में Scale ज्ञात करने के लिये R. F. के Denominator (हर) को 63360 से भाग करने पर एक इंच उतने मीलों के बराबर होगा।

**Example**

R. F. $\frac{1}{126720}$ के लिये शब्दों में स्केल

```
             2
63360)126720
      126720
      ------
         ×
```

1 inch = 2 miles है।

(b) यदि 63360 को R. F. के Denominator (हर) से भाग किया जाय तो मानचित्र पर उतने इंच 1 मील के बराबर होंगे।

**Example**

R. F. $\frac{1}{12672}$ के लिये शब्दों में स्केल

$$12672\overline{)63360}\;5$$
$$63360$$
$$\times$$

5 inches = 1 mile है ।

**Example 1**

State the scale in words for R. F. 1/158400

(i) $1'' = 158400''$

$$= \frac{158400}{12 \times 3} \text{ yards}$$

$$= \frac{158400}{12 \times 3 \times 1760} = \frac{165}{66} = 2{\cdot}5 \text{ miles}$$

1 inch = 2·5 miles Ans.

or (ii) $158400 \div 63360 = 63360\overline{)158400}\;2{\cdot}5$

$$126720$$
$$316800$$
$$316800$$
$$\times$$

$1'' = 2.5$ miles Ans.

**Example 2**

Convert R. F. 1/316800 to the statement.

(i) $1'' = 316800''$

$$= \frac{316800}{12 \times 3} \text{ yards}$$

$$= \frac{316800}{12 \times 3 \times 1760} = 5 \text{ miles}$$

1 inch = 5 miles Ans.

or (ii) $316800 \div 63360 =$ 63360)316800(5
316800
×

$1'' = 5$ miles Ans.

**Example 3**

Convert R. F. 1/15840 to the statement.

(i) $1'' = 15840''$

$$= \frac{15840}{3 \times 12} \text{ yards } = 440 \text{ yards}$$

1 inch = 440 yards or 4 inches = 1 mile Ans.

or (ii) $\frac{15840}{63360}$ or 1 inch $= \frac{1}{4}$ mile

15840)63360(4
63360
×

or 1 inch $= \frac{1}{4} \times 1760 = 440$ yards

or 4 inches = 1 mile Ans.

**Example 4**

State the scale in words for R. F. 1/21120

(i) $1'' = 21120''$

$$= \frac{21120}{12 \times 3} \text{ yards}$$

$= 586.66$ or 587 yards

or (ii) $\frac{21120}{63360} = \frac{1}{3}$ mile

$1'' = \frac{1}{3}$ mile

or $3'' = 1$ mile Ans.

21120)63360(3
63360
×

**Example 5**

Convert to the Statement=

$$\text{R. F. } 1/\text{Million or } \frac{1}{1000000}$$

$$1'' = \frac{1000000}{12 \times 3 \times 1760} \text{ miles}$$

$$\begin{array}{r} 15.78 \\ 63360\overline{)1000000} \\ 63360 \\ \hline 366400 \\ 316800 \\ \hline 496000 \\ 443520 \\ \hline 524800 \\ 506880 \\ \hline 17920 \end{array}$$

or $1'' = 15.78$ miles

or 1 inch=16 miles (approx.) Ans.

**Example 6**

Convert the following statements to R. F.

(i) 1 inch to 4 miles

$$\text{R F.} = \frac{1}{4 \times 1760 \times 3 \times 12} \text{ or } \frac{1}{63360 \times 4}$$

$$\text{or R. F.} = \frac{1}{253440} \text{ Ans.}$$

(ii) 4 inches to a mile.

$$\text{R. F.} = \frac{4}{1760 \times 3 \times 12} = \frac{4}{63360}$$

$$\text{R. F} = \frac{1}{15840} \text{ Ans.}$$

(iii) 2.5 inches to a mile.

$$\text{R. F} = \frac{2.5}{1760 \times 3 \times 12} = \frac{2.5}{63360}$$

$$=\frac{2.5\times10}{63360\times10}=\frac{25.0}{633600}=\frac{25}{633600}=\frac{1}{25344}$$

$$\text{R. F.}=\frac{1}{25344}\quad \text{Ans.}$$

$$\text{or 1 inch}=\frac{63360}{2.5}\ \text{or}\ \frac{63360\times10}{2{\cdot}5\times10}=\frac{633600}{25.0}=\frac{633600}{25}$$

$$=25344\ \text{inches}$$

$\because$ 1 inch = 25344 inches

$$\therefore\ \text{R. F.}=\frac{1}{25344}\quad \text{Ans.}$$

(iii) **Scale line को बाँट कर**

सैन्य मानचित्र पर scale उपर्युक्त तीनों प्रकार से प्रदर्शित की जाती है। सुविधा के लिये एक निश्चित इकाई में दूरी नापने के लिये scale line भिन्न-भिन्न भागों में बँटी होती हैं। नाप की इकाई तथा R. F. को मानचित्र में scale line से ऊपर दिखाया जाता है। Scale line के भिन्न-भिन्न भाग ऐसे round figures में प्रदर्शित किये जाते हैं जो आवश्यकतानुसार नाप की दस या सौ की इकाइयों में विभाजित किये जा सकें। जैसे, 10–20–30 अथवा 100–200–300 और 1000–2000–3000 इत्यादि। Scale के भाग 1–2–3 के रूप में भी प्रदर्शित किये जाते हैं।

Service protractor Mark III तथा Mark IV पर प्रायः प्रयोग की जाने वाली भिन्न-भिन्न Scales दिखाई गई हैं। इसीलिये इन Scales की सहायता से निश्चित Scale line खींची जा सकती हैं।

### 3. (a) **Service Protractor** की सहायता से Scale line बांटना—

Scale line की लम्बाई 4" तथा 6" के बीच होती है ।

**Example**

यदि 5" = 1 mile के लिये Scale line खींच कर 500 गज़ के primary divisions तथा 100 गज़ के Secondary divisions में विभाजित करना हो तो कागज पर अधिक से अधिक लम्बी Scale line 6" की खींचो । Protractor पर दी गई 1 inch = 1 mile Scale line पर 2500 गज़ इस निश्चित Scale line पर 500 गज़ को प्रदर्शित करेगा । (यह निश्चित scale मानचित्र की scale से 5 गुना बड़ी है) ।

Protractor पर दिखाई गई 2500 गज़ की दूरी के बराबर divider (विभाजक) को खोल कर (अथवा कागज़ के टुकड़े पर निशान लगाकर) इस निश्चित scale line को बायीं ओर से दाईं ओर तक बाँट लो और पेन्सिल से निशान लगा लो । इस प्रकार दायें सिरे पर निश्चित Scale line का जो भाग बाँटने से शेष बचा उसे रबर से मिटा दो । अब यह निश्चित scale line 500 गज के primary divisions में बँट गई है । बायें सिरे का एक primary division छोड़ कर figure 0 (zero) से आरम्भ करके दायीं ओर के चिन्हों पर लगातार 500, 1000, 1500 गज लिख दो । बायें सिरे पर छोड़े हुये एक primary division को सौ सौ गज के 5 Secondary divisions में बाँट दो । Miles की Scale line पर primary divisions मीलों में और Secondary divisions $\frac{1}{8}$ मील

(Furlongs) में, गजों की Scale line पर primary divisions 1000 गजों और Secondary divisions 100 गजों में और Kilometres की Scale में primary divisions Kilometres में अथवा metres में तथा Secondary divisions metres में प्रदर्शित किये जाते हैं।

(b) **Service Protractor** की सहायता के बिना Scale line बांटना—

**Example**

Scale 5 inches = 1 mile के लिये Scale line खींच कर primary तथा secondary divisions में बांटना।

Scale 5 inches = 1 mile or 63360 inches.

$\therefore$ R. F. $= \frac{5}{63360}$ or $\frac{1}{12672}$

Scale line की लम्बाई 4″ तथा 6″ के बीच होती है इसलिये Scale line में हम अधिक से अधिक दूरी जितनी दिखा सकते हैं वह $\frac{6 \times 1760}{5} = 2112$ गज है

बड़े से बड़ा round figure जो लिया जा सकता है = 2000 गज अथवा 500 गज के 4 भाग।

2000 गज की लम्बाई के लिये scale line की लम्बाई=

$$\frac{6\times2000}{2112}=\frac{125''}{22}=5{\cdot}681''$$

or

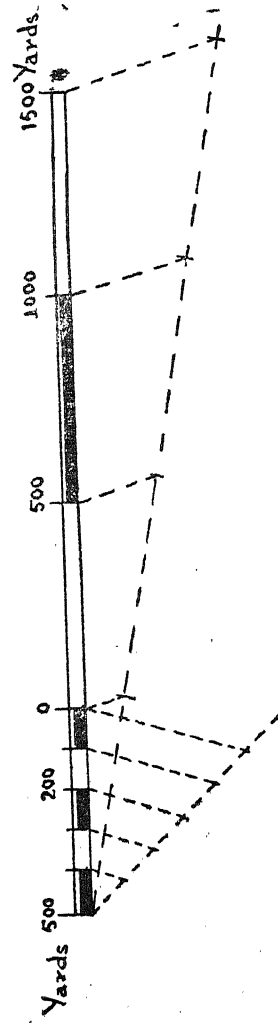
$$\frac{5\times2000}{1760}$$

or

$$\frac{1\times2000}{352}$$

$$\begin{array}{r} 5.681 \\ 22\overline{)\,125} \\ \underline{110} \\ 150 \\ \underline{132} \\ 180 \\ \underline{176} \\ 40 \\ \underline{22} \\ 18 \end{array}$$

Diagonal Scale की सहायता से Scale line की लम्बाई दशमलव के दो स्थानों तक ही खींची जा सकती है। इसलिये यदि दशमलव का तीसरा अंक 5 या 5 से अधिक हो तो दशमलव के दूसरे अंक में एक जोड़ देते हैं नहीं तो उसे छोड़ देते हैं। इस उदाहरण में हमारा तीसरा अंक एक है और 5 से कम है इसलिये इसे छोड़ दिया।

निश्चित Scale line की लम्बाई 5·68" है अब Scale line के लिये एक रेखा 6" लम्बी खींचो और protractor पर अंकित इंचों तथा diagonal Scale (fig. 59) की सहायता से इस 6" लम्बी रेखा में से 5·68" नाप कर निशान लगा दो और बची हुई रेखा को मिटा दो। अब उसके बायें सिरे से एक अन्य नापी हुई या बिना नापी रेखा सुविधाजनक कोण 20°—30° पर निश्चित Scale line से नीचे की ओर लगभग उतनी ही लम्बी खींचो। यदि यह रेखा नापी हुई है तो नाप कर इसके बराबर बराबर चार भाग कर लो, अन्यथा divider के द्वारा सुविधाजनक और एक सी दूरी पर चार निशान लगा दो। यदि यह रेखा बाँटने से कुछ बच जाये तो इस बचे हुये भाग को ऐसा ही छोड़ दो। दूसरी रेखा पर चौथे बिन्दु को निश्चित Scale के दायें सिरे से पैन्सिल की एक बारीक रेखा द्वारा मिला दो। और दूसरे बिन्दुओं से

(fig. 58)

नोट—1. मानचित्र पर नाप की भिन्न-भिन्न इकाइयों में दूरी नापने के लिये Scale lines तो भिन्न-भिन्न हो सकती है परन्तु R. F. केवल एक ही होगा ।

2. किसी क्षेत्र के मानचित्र पर सर्व प्रथम देखने की वस्तु उस मानचित्र की Scale है ।

इसके समानान्तर रेखायें इस प्रकार खींचो कि उनके सिरे निश्चित scale line से मिल जायें। निश्चित Scale line अब चार बराबर primary divisions में बँट गई है। उपर्युक्त ढंग से इसको Secondary divisions में बाँट कर इसके खण्डों (primary and secondary divisions) को fig. 58 की भाँति प्रदर्शित करो (fig. 58)।

## स्केल लाइन खींच कर बाँटने के लिये भिन्न-भिन्न क्रम (Steps)

1. स्केल को शब्दों में इस प्रकार लिखो कि या तो एक इंच मीलों के बराबर हो या 1 इंच गजों के बराबर हो,

जैसे—

(i) 1 इंच = 4 मील

(ii) 4 इंच = 1 मील अथवा

1 इंच = 440 गज

**Note :**

यदि स्केल केवल R. F. में ही दी गई हो तो इसे शब्दों (statement) में परिवर्तित कर लो।

2. ज्ञात करो कि निश्चित स्केल लाइन में अधिक से अधिक कितनी दूरी दिखलाई जा सकती है अर्थात् 6 इंच में कितने मील या कितने गज दिखलाये जा सकते हैं।

उपरोक्त उदाहरण (ii) के अनुसार अधिक से अधिक

$440 \times 6 = 2640$ गज दिखाये जा सकते हैं।

3. निश्चित करो कि कौन सा बड़े से बड़ा Round figure उचित है ।

उपरोक्त उदाहरण के अनुसार 2500 गज उचित है । 2500 गज में 500 गज के 5 बराबर-बराबर भाग हो सकते हैं ।

4. निश्चित दूरी (2500 गज) प्रदर्शित करने के लिये निश्चित स्केल लाइन की निश्चित लम्बाई इकाई की विधि से ज्ञात करो ।

जैसे—

$$\frac{6\times2500}{2640} \text{ अथवा } \frac{4\times2500}{1760} \text{ अथवा } \frac{1\times2500}{440}=\frac{125}{22} \text{ इंच}$$

$$=5.68 \text{ इंच}$$

इसलिये निश्चित स्केल लाइन की लम्बाई 5.68 इंच है ।

5. उपरोक्त बताये हुये ढंग के अनुसार 5.68 इंच लम्बी लाइन खींच कर पाँच बराबर भागों में बाँट लो । इस लाइन के दायें वाले चार भाग Primary Divisions (प्रारम्भिक भाग हैं) और इस रेखा के सबसे बायें सिरे वाले एक भाग को Secondary Divisions (द्वितीय उपविभागों) में विभाजित कर लो । सबसे बायें वाले, (पहले) प्राइमरी भाग के बायें सिरे के बिन्दु पर अथवा सेकेन्डरी डिवीजन्स के सबसे दायें सिरे वाले बिन्दु पर अंक शून्य (0) लिखकर Primary Divisions के अंक दायीं ओर और Secondary Divisions के अंक इस शून्य (0) से बायीं ओर क्रमानुसार लिख दो । इस रेखा (Scale line) के दोनों सिरों पर अंकों के बराबर (Scale line के बराबर नहीं) मील या गज जो भी माप हो लिख दो ।

**Notes :**

Scale के आधार पर मानचित्र दो प्रकार के होते हैं*

(a) Large Scale Maps—जिनकी Scale R. F. $\frac{1}{63360}$ हो या इससे बड़ी हो ।

(b) Small Scale Maps – जिनकी Scale R. F. $\frac{1}{63360}$ से छोटी हो ।

(c) जिस मानचित्र पर क्षेत्र कम, चिन्ह बड़े आकार में, तथा detail अधिक दिखाई गई हो वह large scale map है तथा जिस मानचित्र में क्षेत्र अधिक, चिन्ह छोटे-छोटे और detail कम दिखाई गई हो वह small scale map होता है ।

(d) Tactical Military Maps one inch to a mile अथवा इससे बड़ी Scale के होते हैं ।

(e) उपर्युक्त वर्णन की गई scale को graphic scale तथा plain scale भी कहते हैं ।

(f) Fully divided scale line—यह scale line बायें सिरे पर figure 0 (zero) से आरम्भ करके दायें सिरे तक सारी की सारी secondary divisions (छोटे भागों) में बँटी होती है ।

(g) Open divided scale line—इस पूरी scale line को primary divisions में बाँट कर सबसे बायें वाले एक भाग को secondary divisions में बाँट दिया

---

* Page 2.

जाता है। प्राय: सेना में ऐसी ही scale line का प्रयोग किया जाता है।

(h) Scale line, double line होती है।

**4. मानचित्र पर दो चिन्हों के बीच की सीधी तथा टेढ़ी दूरी नापना**

(a) मानचित्र पर दूरी पैमाने, Service protractor, Romer, Mile stone, Grid lines, divider तथा कागज द्वारा नापी जा सकती है।

(b) यदि कागज के टुकड़े के एक किनारे को दो चिन्हों पर रख कर उनके बीच की दूरी ज्ञात करना हो तो कागज का किनारा इन चिन्हों पर रख कर पेन्सिल से निशान लगा लो और इस कागज को मानचित्र पर नीचे दी गई निश्चित scale पर इस प्रकार से रखो कि कागज पर बायाँ चिन्ह secondary divisions पर आ जाये। Figure 0 (zero) से दायीं ओर पर primary divisions तथा 0 से बायीं ओर secondary divisions की दूरियों को जोड़ दो। यही मानचित्र पर इन दो चिन्हों के बीच की दूरी है।

**नोट**—प्रत्येक Grid square की प्रत्येक भुजा की लम्बाई 1000 गज होती है ·

(c) टेढ़ी सड़कों, मार्गों या नदियों की दूरी नापने के लिये टेढ़ी line के छोटे-छोटे सीधे टुकड़े बना कर नापो तथा इन सब दूरियों को जोड़ लो अथवा इन टेढ़े चिन्हों की रेखाओं पर

एक निश्चित बिन्दु से इन रेखाओं के साथ-साथ धागा रख कर नाप लो और इस धागे को scale line पर रख कर इसकी दूरी ले लो। यही उन दो चिन्हों के बीच की दूरी है। टेढ़ी दूरी divider तथा Tracing paper द्वारा भी नापी जा सकती है।

**Divider (विभाजक) द्वारा**

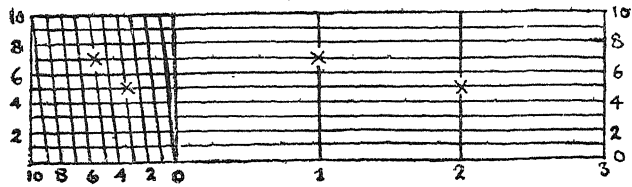
एक सादा कागज पर पेन्सिल से रेखा खींच लो और विभाजक को टेढ़ी लाइन के छोटे-छोटे सीधे खंडों पर रख कर सादा कागज पर खींची हुई उपरोक्त लाइन पर इन दूरियों पर चिन्ह लगाते जाओ। और कागज पर खींची हुई उपरोक्त सीधी लाइन पर से विभाजक को अपनी नापी हुई कुल दूरियों के बराबर खोल कर मानचित्र की सम्बन्धित स्केल लाइन पर रख कर निश्चित दूरी नाप लो।

**Tracing Paper द्वारा**

Tracing Paper पर पैन्सिल से एक सीधी रेखा लगभग इतनी लम्बी खींचो जितनी दूरी मानचित्र पर नापना हो। इस खींची हुई रेखा के एक सिरे को सम्बन्धित मानचित्र के उस बिन्दु पर रक्खो जहाँ से दूरी नापना है। अब Tracing Paper पर खींची हुई रेखा को मानचित्र की टेढ़ी रेखा के छोटे-छोटे सीधे खंडों पर रख कर चिन्ह लगाकर Tracing Paper की रेखा को मानचित्र की टेढ़ी रेखा के अनुसार घुमाते जाओ और चिन्ह लगाते जाओ। अन्त में Tracing Paper पर इस प्रकार नापी हुई कुल दूरी को मानचित्र से सम्बन्धित स्केल लाइन की सहायता से नाप लो।

## 5. Diagonal Scale

Scale line के primary divisions को छोटे-छोटे secondary divisions में विभाजित करने के लिये diagonal scale की सहायता ली जाती हैं। Diagonal scale के द्वारा दशमलव के दो अंकों तक अथवा इंच के सौवें भाग तक ठीक नापा जा सकता है।

Diagonal Scale

(fig. 59)

ऊपर दिखाई गई diagonal scale में 1.57″ तथा 2.35″ की दूरी नापने के लिये चिन्ह लगाये हैं।

**Precaution**—इसके प्रयोग के लिये पैन्सिल जितनी बारीक होगी, दूरी उतनी ही ठीक नापी जा सकेगी।

**नोट**—Diagonal scale, service protractor पर भी अंकित होती है।

## Questions and Exercises

### 1

1. Define and discuss the importance and utility of a scale.

2. If the scale of a map is one inch to a mile, what is the scale ratio ?

3. (a) State the larger scale in each of the following sets—

   (i) $\frac{1}{250000}$ and $\frac{1}{25000}$

   (ii) $\frac{1}{63360}$ and $\frac{1}{75000}$

   (iii) $\frac{1}{600000}$ and $\frac{1}{75000}$

   (iv) $\frac{1}{1000}$ and $\frac{1}{2500}$

   (b) State the smaller scale in each of the following sets—

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| (i) | One inch to | 3 miles & | one inch to | 5 miles. |
| (ii) | ,, ,, ,, | 8 miles & | ,, ,, ,, | 6 miles. |
| (iii) | ,, ,, ,, | 2 miles & | ,, ,, ,, | 3 miles. |
| (iv) | ,, ,, ,, | 4 miles & | ,, ,, ,, | 10 miles. |
| (v) | ,, ,, ,, | 100 yards & | ,, ,, ,, | 500 yards. |
| (vi) | ,, ,, ,, | 1760 yards & | ,, ,, ,, | 1500 yards. |

4. (a) Convert the following R. Fs. to the statement and construct a suitable scale line for each.

   (i) $\frac{1}{3600}$ (ii) $\frac{1}{10560}$ (iii) $\frac{1}{158400}$ (iv) $\frac{1}{380160}$

(b) Convert the following statements to R. Fs. and construct a suitable scale line.

(i) 1 inch=1 mile (ii) 1 inch=5 miles
(iii) 1 inch=704 yards.

5. On a map of R. F. 1/63360, distance between two huts is 3 inches. Draw a scale for the above R. F. and with its help find out the actual distance on the ground between these huts, both in miles and yards.

6. The distance between two temples on a map is $2\frac{1}{2}$ inches and their actual distance on the ground is 10 miles. Construct a scale for the above map and show its R. F.

7. Two wells are 3 miles apart on the ground, on the map the distance between the same two wells is 7.5 inches.

State the scale in words and by R. F. and construct a scale line for the same.

### Questions and Exercises

2

1. What do you understand by a scale ? Define and state the different methods of expressing it.

2. Draw a diagonal scale to read up to a hundredth part of a mile (or an inch).

3. Construct a scale of metres from a scale of one inch to a mile.

4. Draw a scale line and divide it in to primary and secondary divisions—

(i) With the help of the service protractor—

(a) One inch to 3 miles (R. F. $\frac{1}{190080}$)

(b) 3 inches to a mile (R. F. $\frac{1}{21120}$)

(c) 4 inches to a mile (R. F $\frac{1}{15840}$)

(ii) Without the help of a service protractor—

(a) 2 miles to an inch (R. F. $\frac{1}{126720}$)

(b) 2 inches to a mile (R. F. $\frac{1}{31680}$)

(c) 1 inch to 4 miles (R. F. $\frac{1}{253440}$)

(d) 4 inches to a mile (R. F. $\frac{1}{15840}$)

5. (i) State the scale in words for the following R. Fs. and (ii) draw the scale line with or without the help of the service protractor showing suitable divisions.

(a) $\frac{1}{11520}$ (b) $\frac{1}{126720}$ (c) $\frac{1}{190080}$

(d) $\frac{1}{348480}$ (e) $\frac{1}{14080}$ (f) $\frac{1}{25344}$

6. The scale of a map is 2 miles to an inch. Construct a time scale for an infantry battalion marching at 4 miles an hour.

7. An army vehicle travelling along a straight road at 60 miles an hour, covers a certain distance in ten minutes, which on the map is 6″. Draw a time scale and find the R. F

8. Measure the distance in Yards between the following points—

(a) pt. 836147 (well) and pt. 823132 (tree)
(b) pt. 734103 (tree) and pt. 719117 (RS)
(c) pt. 694039 (4 ms) and pt. 659053 (oil well)

9. Measure the distance in Metres between the following points—

(a) pt. 740969 (bridge) and pt. 764939 (fort)
(b) pt. 855952 (mosque) and pt. 804931 (2 ms)

10. Measure the distance in Miles between the following points—

(a) pt. 654845 (light house) and pt. 718849 (bridge)
(b) pt. 817918 (1 ms) and pt. 864905 (B. M.)

CHAPTER 14

HILL FEATURES—1

# RELIEF AND ITS RE-PRESENTATION

## उभरी आकृतियाँ और उनका निरूपण

पृथ्वी के चढ़ाव-उतार अर्थात् Slope (ढाल), पहाड़ और घाटियों को अर्थात् भूमि की साधारण बनावट और आकृति को सम्बन्धित क्षेत्र का Relief कहते हैं। भूमि की इन उभरी हुई आकृतियों को मानचित्र पर सांकेतिक चिन्हों (Conventional Signs) द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। सम्बन्धित क्षेत्र का मानचित्र देख कर इन उभरी आकृतियों का पूरा और सही चित्र अपने मस्तिष्क में खींच लेने की पूर्ण योग्यता प्राप्त कर लेना Map Reading का एक आवश्यक अंग है।

Survey of India के स्थानावृत्तीय मानचित्र पर उभरी आकृतियाँ प्रदर्शित करने की कई विधियाँ हैं। इन विधियों में से दो या दो से अधिक विधियों का एक साथ प्रयोग किया जाता है। आजकल मानचित्रों पर ऊँचाई प्रदर्शित करने के लिये इन विधियों में से सबसे मुख्य, प्रसिद्ध और महत्वपूर्ण बिधि contours की है।

### 1. Contours* (समोच्च रेखायें)

भूमि पर समुद्र तल से नापी हुई समान ऊँचाई वाले भिन्न-भिन्न बिन्दुओं को मिलाने वाली कल्पित रेखा को मानचित्र पर सांकेतिक रेखा

* Contour is a line on a map drawn through points with the same altitude on the earth's surface.

द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। इस रेखा को Contour या Contour line कहते हैं। Contourकी ऊँचाई सम्बन्धित Contour रेखा में, और अगर Contour रेखा मानचित्र के किनारे तक पहुँच जाय तो सम्बन्धित Contour line के सिरे पर, Margin (सीमा) में भी, अंकित होती है। मगर Contours दूर-दूर हैं तो भूमि धीरे-धीरे ऊँची होती है अर्थात् Gentle slope (कम ढाल) है। और अगर Contours पास-पास हैं तो ढाल आपेक्षिक ऊँचा है अर्थात् Steep Slope (तेज ढाल) है।

Survey of India के one inch to a mile स्केल वाले मानचित्र पर किन्हीं दो निकटवर्ती Contours की पारस्परिक ऊँचाई का अन्तर अर्थात् Contour Interval (C. I.) अथवा Vertical Interval (V. I.) 50 फीट होता है। समुद्र तल से एक ही ऊँचाई के भिन्न-भिन्न बिन्दुओं को Contour या Contour line द्वारा प्रदर्शित करने के लिये यह विधि सबसे मुख्य, महत्वपूर्ण, आधुनिक और लाभ-दायक है।

Survey of India के one inch map में इसी विधि का प्रयोग किया जाता है।

### गुण

(a) किसी स्थान की ठीक-ठीक ऊँचाई ज्ञात हो जाती है और मानचित्र के द्वारा ही H. E. तथा V. I. ज्ञात हो जाती है।

(b) मानचित्र पर पहाड़ की स्थिति, आकृति या बनावट तथा भूमि के ढाल की आपेक्षिक दशा अथवा आपेक्षिक ऊँचाई (Gradient or degree of slope) इस विधि से ही ज्ञात हो सकती है। किसी भूमि की लम्बाई, चौड़ाई और ऊँचाई किसी अन्य विधि से ठीक-ठीक और स्पष्ट ज्ञात नहीं हो सकती।

दोष

Chapter 1 page 9 section 4 में limitations of the map में देखिये ।

**Note :**

भूमि के Relief (उभरी आकृतियों) को Contour द्वारा प्रदर्शित करने वाला मानचित्र सबसे पहले फ्रान्स में 1791 में तैयार किया गया। भारत में Contours का प्रयोग 1895 से किया जाता है ।

## 2. Hachures (रेखा समूह)

यह छोटी-छोटी साधारणतय: लगभग $\frac{1}{10}$ inch लम्बी परस्पर समानान्तर काली रेखायें नीचे से पतली और ऊँचाई की ओर मोटी होती जाती हैं। जितनी ही ये रेखायें पास-पास और मोटी होंगी उतना ही वह स्थान अधिक ऊँचा (steep slope) होगा। और जहाँ ढाल धीरे-धीरे ऊँचा होता है वहाँ पर ये रेखायें दूर-दूर और पतली होती हैं। ये रेखायें ढाल से जल के प्रवाह की दिशा की ओर सीधी नीचे की ओर चित्रित की जाती हैं ।

Hachures द्वारा सीधा खड़ा ढाल दिखाया जा सकता है जो कि Contours द्वारा नहीं दिखाया जा सकता क्योंकि खड़ा ढाल दिखाने के लिये कई Contour रेखायें शायद एक ही स्थान से होकर जायेंगी और इस प्रकार इनकी पहचान कठिन हो जायेगी ।

Hachures द्वारा भूमि की साधारण बनावट, आकृति और Slope की साधारण स्थिति का अनुमान तो हो जाता है लेकिन ठीक-ठीक ढाल (Gradient or degree of slope) तथा किसी स्थान की ठीक-ठीक ऊँचाई स्पष्ट रूप से ज्ञात नहीं हो सकती जोकि Contours द्वारा प्रदर्शित की जा सकती है। ढाल जितना खड़ा होगा

Hachures मानचित्र पर उतने ही घने होंगे। 45° से अधिक ऊँचाई दिखाने के लिये Hachures पास-पास तथा बिल्कुल काले हो जाते हैं और पर्वतीय क्षेत्र में अन्य विवरण को ढक लेते हैं और प्रदर्शित किये हुये अन्य विवरण को पढ़ने में रुकावट डालते हैं। इस काम में अधिक मेहनत, समय और धन खर्च होता है।

• यह विधि एक Saxon (जर्मन) फौजी Major Lehmann* ने निकाली थी। नेपोलियन इसी विधि का पक्षपाती था। 19 वीं शताब्दी में सेना में यह विधि प्रचलित थी क्योंकि साधारणतय: प्रत्येक सैनिक Hachures द्वारा दिखाये हुये काले-काले पहाड़ों को आसानी से पहचान लेता था। छोटे-छोटे चिन्ह् जैसे टीले या चट्टानें आदि भी Hachures द्वारा प्रदर्शित किये जा सकते थे।

## 3. Hill Shading (पर्वतीय छाया चित्रण)

पर्वत छाया चित्रण की विधि लगभग Hachures की भाँत ही है। Hachures की विधि से नवीन है और इसे Hachures के स्थान पर या Hachures के साथ प्रयोग किया जाता है। Hachures में तो काली रेखाओं द्वारा ढाल की स्थिति दिखायी जाती है। परन्तु पर्वतीय छाया चित्रण में छाया चित्रण द्वारा ऊँचाई प्रदर्शित की जाती है। छाया चित्रण के द्वारा ढालों की ऊँचाइयाँ इनकी सम्बन्धित ऊँचाई के अनुसार ही हल्की या गहरी दिखाई जाती है। अथवा कल्पित प्रकाश डाल कर मानचित्र पर यह छाया चित्रण इस बात को ध्यान में रख कर किया जाता है कि सम्बन्धित क्षेत्र पर प्रकाश या तो

1. सीधा ऊपर से नीचे की ओर पड़ रहा है इसलिये पर्वतों या पहाड़ियों की पार्श्व तल (Sides) को अधिक गहरा और जैसे-जैसे ढाल

---

* Please refer to page 137 foot note.

अधिक ऊँचा होता जाता है छाया को उतना ही कम गहरा दिखाया जाता है। क्योंकि सीधी ऊँची ढाल (steep slope) पर्वत की चोटी और स्थल भूमि जैसे पठार आदि पर छाया कम पड़ती है इसलिये मान-चित्र पर भी इनको बिल्कुल हल्की छाया से प्रदर्शित किया जाता है। या

2. (i) दूसरी विधि से अर्थात् पार्श्व तल की ओर से यह कल्पित प्रकाश तिरछा डाल कर पर्वत और पहाड़ियों को दिखाया जाता है। साधारणतयः यह प्रकाश North-West (उत्तर-पश्चिम, की ओर से तिरछा पड़ता समझ लिया जाता है और पहाड़ों की पूर्बी (Eastern) और दक्षिणी (southern) ढालों की ऊँचाई पर्वतीय छाया चित्रण द्वारा छाया डाल कर दिखाई जाती है। छोटी और कम ऊँची ढालें हलकी छाया से दिखाई जाती हैं। जैसे-जैसे ऊँचाई अधिक होती जाती है वैसे ही छाया भी गहरी होती जाती है।

(ii) यह प्रकाश सम्बन्धित क्षेत्र पर North East (उत्तर-पूर्व) की ओर से भी पड़ता दिखाया जा सकता है। परन्तु साधारणतय: मानचित्रों में North-West (उत्तर-पश्चिम) की ओर से ही प्रकाश पड़ता समझा जाता है।

इस विधि से भूमि की उभरी आकृतियों अर्थात् पहाड़ियों आदि के बारे में साधारण अनुमान हो जाता है। और ये आकृतियाँ स्पष्ट रूप से सामने आ जाती हैं जो Contours द्वारा इतनी स्पष्ट रूप से सामने नहीं आतीं परन्तु इससे किसी स्थान की ठीक-ठीक ऊँचाई ज्ञात नहीं हो सकती और न ही आपेक्षिक ऊँचाइयाँ या Gradient ही बहुत साफ और स्पष्ट रूप से प्रदर्शित हो सकते हैं जैसे कि Contours द्वारा हो सकते हैं।

Hachures और Hill shading की विधियाँ Survey of India के one inch to a mile scale वाले मानचित्र में प्रयोग नहीं की जाती हैं।

## 4. Layer Tints (रंग-स्तर)

भूमि की उभरी आकृतियों को मानचित्र पर प्रदर्शित करने का यह पुराना ढंग आजकल भी प्रचलित है । इसके द्वारा सम्बन्धित क्षेत्र की भिन्न-भिन्न ऊँचाइयों की भिन्न-भिन्न zones (क्षेत्रों) को भिन्न-भिन्न रंगों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है । ये विधियाँ Survey of India के तथा अन्य Small scale, Atlas Maps तथा Wall Maps आदि में प्रयोग की जाती हैं।

पहाड़ियों आदि को मानचित्र पर कुछ निश्चित Contours द्वारा भिन्न-भिन्न Layers (क्षेत्रों) में विभाजित करके इन क्षेत्रों को भिन्न-भिन्न रंगों द्वारा इस प्रकार प्रदर्शित किया जाता है जैसा कि क्षेत्र हवाई जहाज में से दृष्टिगोचर होता है । उदाहरणतयः Survey of India के Atlas maps में 200 फीट से 500 फीट तक ऊँचाई के क्षेत्र को हल्के हरे रंग से, 500 फीट से 1000 फीट तक ऊँचाई के क्षेत्र को पीले रंग से और 1000 फीट से 2000 फीट तक की ऊँचाइयों को हल्के भूरे रंग से दिखाया जाता है। इससे अधिक ऊँचाइयाँ प्रदर्शित करने के लिये ऊँचाई की वृद्धि के साथ भूरा रंग भी अधिक गहरा होता जाता है। इन रंगों की विवरण सूची (legend) मानचित्र में एक ओर अलग से प्रदर्शित की हुई होती है ।

(i) यह विधि सम्बन्धित भूमि का साधारण Relief (बनावट) और समुद्र तल से मुख्य चिन्हों की अन्तिम ऊँचाइयाँ और आपेक्षिक ऊँचाइयों का अन्तर दिखाने के लिये लाभदायक हैं।

(ii) इससे मानचित्र पर भूमि की बनावट (Relief) अर्थात् भूमि की भिन्न-भिन्न ऊँचाइयों का अन्तर आसानी से तथा शीघ्र समझ में आ जाता है।

परन्तु

(i) इस ढंग से Minor details (सूक्ष्म चिन्हों) का विवरण,

तथा

(ii) भिन्न-भिन्न ढालों के भिन्न-भिन्न अन्तर अर्थात् Gentle slope, Steep slope तथा Concave slope और Convex slope का अन्तर ज्ञात नहीं हो पाता अर्थात् यह पता नहीं चलता कि ढाल किस प्रकार का है।

(iii) मानचित्र देखने से यह प्रतीत होता है कि क्षेत्र के बीच (विशेष रूप से जब Contours पास-पास होते हैं) एक ही रंग से दिखाया हुआ क्षेत्र समतल है जो वास्तव में समतल नहीं है।

(iv) अधिक ऊँचे पहाड़ों के लिये रंग इतना गहरा हो जाता है कि मानचित्र पर अन्य विवरण प्रदर्शित नहीं किया जा सकता।

(v) इस विधि से किसी निश्चित स्थान या बिन्दु की ऊँचाई ठीक-ठीक ज्ञात नहीं हो सकती।

Layer Tints (रंग-स्तर) का प्रयोग Military Maps में किया जाता।

## 5. Spot Heights—जैसे .546

Survey of India द्वारा तैयार किये गये स्थानावृत्तीय मानचित्र पर कहीं-कहीं काला बिन्दु अंकित करके इसके बराबर ही दाहिने हाथ पर अंक भी अंकित रहते हैं। यह बिन्दु तो सम्बन्धित भूमि पर किसी निश्चित अकेले स्थान की स्थिति हैं और बराबर वाले सम्बन्धित अंक इसी स्थान की Mean Sea level से फीटों में ऊँचाई है। इसे इस स्थिति की स्थानीय ऊँचाई या Spot Height कहते हैं।

भूमि की बनावट प्रदर्शित करने की सब विधियों के साथ-साथ इस विधि का भी प्रयोग किया जाता है। प्राय: साधारण स्थल मैदान में किसी पहाड़ी, पुलिया, सड़क या साधारण भूमि पर किसी ऊँचे तल की ऊँचाई तथा ऐसा स्थान (बिन्दु) जहाँ पर भूमि की ढाल परिवर्तित होती है, Spot Height द्वारा प्रदर्शित की जाती है। Contours के मध्य में Minor Details (सूक्ष्म चिन्हों) की ऊँचाई जो Contours द्वारा प्रदर्शि नहीं की जा सकती इस विधि से एक फुट से भी कम गलती द्वारा प्रदर्शित की जा सकती है।

**नोट :**

Italics, (जैसे *.546*) में अंकित Spot Height केवल लगभग ऊँचाई को ही प्रदर्शित करती है।

## 6. Trigonometrical Points—जैसे △546

इस विधि से भी Survey of India विभाग द्वारा तैयार किये हुये मानचित्र पर भूमि के किसी निश्चित स्थान (बिन्दु) की स्थिति की Spot Height (स्थानीय ऊँचाई) प्रदर्शित की जाती है।

समुद्र तल से यह ऊँचाई भली भाँति उपकरणों द्वारा ठीक-ठीक नाप कर बुर्जियों पर अंकित कर दी जाती हैं। ताकि फिर ऊँचाई नापने में इनसे सहायता ली जा सके।

निश्चित स्थान त्रिभुज (△) के केन्द्र में अंकित बिन्दु (·) द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

## 7. Bench Mark—जैसे .BM 546

भारत सरकार के Survey of India विभाग द्वारा लगाया गया यह एक चिन्ह (Mark) है, जो कि पक्की सड़कों, रेलवे लाइन्स और नहर आदि के किनारे पर पत्थर या दीवार पर, सीमेंट में या धातु की प्लेट पर अंकित कर के दीवार में स्थिर कर दिया जाता है। इस विधि से समुद्र तल से इस निशान (Bench Mark) की ठीक-ठीक ऊँचाई प्रदर्शित की जाती है। इस पर अंकित ऊँचाई समुद्र तल से इस भूमि के तल को नहीं बल्कि इस लगाये हुये निशान (Bench Mark) की ऊँचाई को प्रदर्शित करती है।

Spot Height और Bench Mark में यही एक अन्तर है वरना Bench Mark भी Spot Height (स्थानीय ऊँचाई) प्रदर्शित करने की एक विधि है।

**नोट :**

Spot Height की अपेक्षा Trigonometrical Point और Trigonometrical Point की अपेक्षा Bench Mark पर अंकित ऊँचाई अधिक ठीक होती है।

## 8. Form Lines

Survey Maps पर जिन स्थानों की ऊँचाई किन्हीं कारणों से ठीक-ठीक नाप कर Contours द्वारा प्रदर्शित न की जा सकती हो, जैसे टीले आदि छोटे-छोटे चिन्ह प्रदर्शित करने के लिये जो Contour द्वारा स्पष्ट रूप से प्रदर्शित नहीं किये जा सकते या ऐसे स्थान जहाँ पर निरीक्षण के लिये पहुँचना कठिन हो या अन्य कारणों से ऊँचाई का ठीक से निरीक्षण न हो सकता हो तो सम्बन्धित क्षेत्र के तल की लगभग आपेक्षिक ऊंचाई Form lines या Approximate Contours द्वारा प्रदर्शित कर दी जाती है ।

Form lines द्वारा प्रदर्शित की हुई ऊंचाई से सम्बन्धित क्षेत्र या तल की ऊंचाई का साधारण अनुमान लगाने में सहायता मिल सकती है परन्तु इससे ऊंचाई ठीक-ठीक ज्ञात नहीं हो सकती अतः यह विधि अधिक विश्वसनीय नहीं होती ।

Form lines तथा Contour lines दोनों भूरे रंग से प्रदर्शित की जाती हैं परन्तु Form lines बीच में से कटी हुई (खंडित) होती हैं और किसी स्थान की लगभग ऊंचाई प्रदर्शित करती हैं। Contour lines लगातार खींची हुई होती हैं और Mean sea level से ठीक-ठीक ऊंचाई प्रदर्शित करती हैं ।

## 9. Relative Height—जैसे 16 r

किसी तल की ऊंचाई खंडित रेखाओं द्वारा प्रदर्शित करने के अतिरिक्त मानचित्र में निकटवर्ती भूमि से किसी अन्य ऊंचे स्थान जैसे Contour के मध्य में छोटे टीले, नदी के बाँध, नहर या तालाब के किनारों की ऊंचाई, सड़कों या रेलवे लाइन्स की चौरस की हुई धरातल की अपेक्षिक

ऊँचाई या तालाब, नहर या नदी आदि की तह (Bed) से इसके किनारे की अपेक्षिक ऊँचाई Relative Height द्वारा प्रदर्शित की जाती है। ऊँचाई फुटों में लिख कर, इसके बराबर दाहिने हाथ पर अक्षर r लिख दिया जाता है, जैसे 16r अर्थात् जिसका आशय है कि निकटवर्ती भूमि से सम्बन्धित स्थान की लगभग आपेक्षिक ऊँचाई 16 फीट है ।

**Notes :**

1. उपरोक्त पहले चार ढंग साधारण है और दूसरे पाँच ढंग किसी विशेष स्थान (बिन्दु) से ही सम्बन्धित होते हैं ।

2. Contours, Hachures, Hill Shading तथा Layer Tints के ढंग से स्थानों की ठीक ऊंचाइयाँ न दिखा सकने की कमी को Spot Heights, Bench Marks तथा Trigonometrical Points के द्वारा ऊँचाई दिखा कर पूरा किया जाता है ।

उपरोक्त सब ऊँचाइयाँ भारत सरकार के Survey of India विभाग द्वारा निर्धारित की जाती हैं ।

3. Relative height से आशय है, निकटतवर्ती भूमि से, किसी निश्चित स्थान की लगभग आपेक्षिक ऊंचाई या गहराई ।

## Questions and Exercises

1. Describe the various methods of showing relief on the Survey of India one inch topographical maps.

2. Describe the advantages and disadvantages of Contours for showing relief.

3. (i) How would you distinguish between a Contour line and a form line ?

   (ii) What do these lines signify ?

4. Differentiate between a Spot height, Bench mark and a Trigonometrical point.

5. What do the following signs signify :

   21r, .BM 530, .535 and △ 542.

## HILL FEATURES—2

# SLOPES & GRADIENTS

### Kinds of Slopes

Slopes दो प्रकार की होती हैं—

(a) Regular or uniform slopes—जिनके Contours की पारस्परिक सीधी पड़ी दूरी (horizontal distance or H. E.) समान हो ।

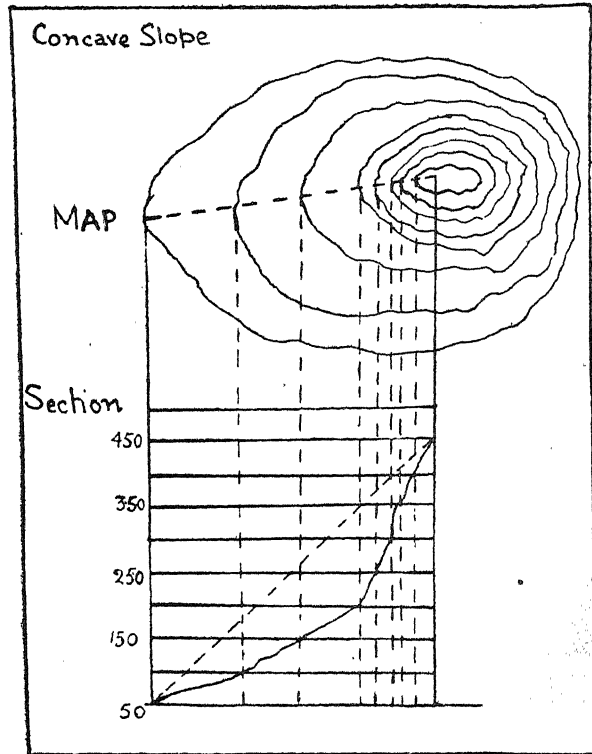
(b) Irregular Slopes—जिनका horizontal distance or H. E. समान न हो ।

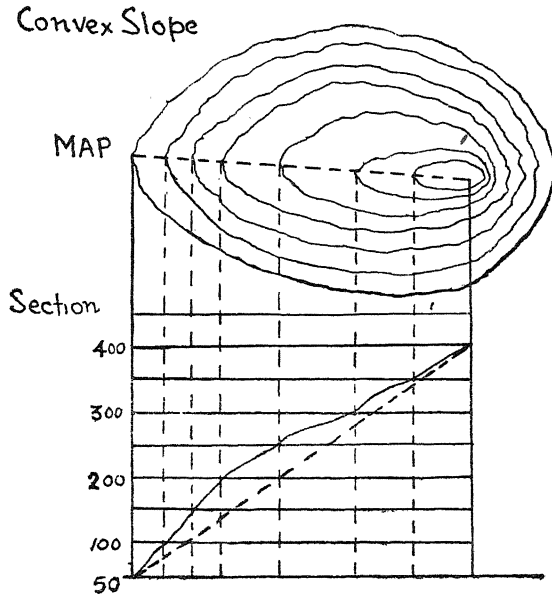
**Regular Slopes** दो प्रकार की होती हैं —

(a) Gentle slopes—जिन ढालों के Contours दूर-दूर हों ।

(b) Steep slopes—जिन ढालों के Contours निकट हों ।

**Irregular** Slopes दो प्रकार की होती हैं—

(a) Concave slopes—जो ढाल पहले gentle और फिर steep हों (fig. 61)।

(fig. 61)

(b) Convex slopes—जो ढाल पहले steep हों और फिर gentle हों (fig. 62)।

(fig. 62)

**नोट :**

Horizontal distance अथवा Horizontal Equivalent को H. E. कहते हैं।

## Slopes and Gradients

Gradient की परिभाषा के लिये परिभाषाओं का अध्याय 20 देखिये ।

**Slope**—दो बिन्दुओं के बीच पृथ्वी के उतार और चढ़ाव को slope कहते हैं । Slope या तो (i) कोण के द्वारा प्रदर्शित की जाती है जैसे $5^\circ$ slope तथा (ii) Gradient के रूप में जैसे $\frac{1}{25}$ ।

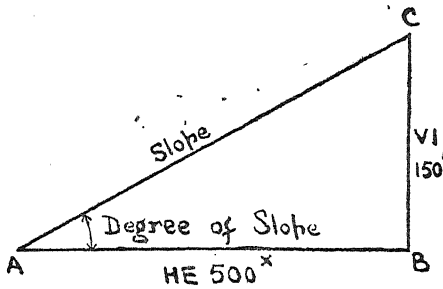
पृथ्वी पर दो बिन्दुओं के बीच की सीधी दूरी को Horizontal Equivalent अथवा H. E. कहते हैं तथा दो बिन्दुओं में खड़ी ऊंचाई के अन्तर को Vertical Interval अथवा V. I. कहते हैं । $1^\circ$ slope का gradient $\frac{1}{60}$ होता है तथा $4^\circ$ slope का gradient $\frac{4}{60}=\frac{1}{15}$ होता है जिसका अर्थ है कि निश्चित बिन्दु से 15 फीट की सीधी दूरी पर जाकर पृथ्वी एक फुट ऊंची अथवा एक फुट नीची हो जाती है यह बात फिर दोहरा देने की आवश्यकता है कि V. I. फुटों में और H. E. गजों में होती है ।

$$\text{Gradient} = \frac{\text{V. I.}}{\text{H. E.} \times 3} \left( \text{प्रावण्य} = \frac{\text{ऊंचाई अन्तर}}{\text{क्षैतिज दूरी}} \right)$$

V. I. तथा H. E. दोनों नाप की एक ही इकाई अर्थात् फुटों में होते हैं ।

यदि gentle slope है तो contours दूर-दूर होते हैं यदि steep slope है तो contours निकट होते हैं क्योंकि gentle slope में पृथ्वी का धरातल अधिक दूर पर 50 फीट ऊंचा होता है अतः contonrs दूर-दूर होते हैं और steep slope में पृथ्वी निकट ही 50 फीट ऊंची हो जाती है अत: contours निकट होते हैं ।

**नोट**—गजों फुटों और इंचों को इस प्रकार भी लिखा जाता है—

जैसे यदि 5 गज, 2 फुट, 3 इंच लिखना हो तो इस प्रकार व्यक्त करते हैं— $5^{\times}$, $2'$, $3''$.

(fig. 63)

**Examples**

(i) Point A से पहाड़ी B तक का H. E. 500 गज है तथा पहाड़ी B की ऊंचाई 150 फुट है तो A से point C तक का gradient ज्ञात करो ।

$$\text{Gradient or } G = \frac{VI}{HE \times 3}$$

$$G = \frac{150}{500 \times 3} = \frac{1}{10}$$

(ii) Point A से पहाडी B की दूरी 500 गज है और gradient $\frac{1}{10}$ है तो पहाड़ी B की ऊंचाई ज्ञात करो ।

$$G = \frac{VI}{HE \times 3}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{VI}{500 \times 3}$$

$$10\ VI = 1500'$$

$$VI = \frac{1500}{10} = 150'$$

(iii) Point A से point C का gradient $\frac{1}{10}$ है पहाड़ी B 150 फुट ऊंची है तो point A तथा पहाड़ी B के बीच की दूरी ज्ञात करो ।

$$G = \frac{VI}{HE \times 3}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{150}{HE \times 3}$$

$$3\ HE = 150 \times 10 = 1500 \text{ yards}$$

$$HE = \frac{1500}{3} = 500 \text{ yards}$$

### Questions and Exercises

1. Define and differentiate between a slope and a gradient.

2. Describe the slope of the hill

   (i) If the Contours are close together at the bottom and farther apart at the top.

   (ii) If the Contours are close together at the top and farther apart at the bottom.

3. Draw Contour Sketches to show the following relief features.

   (a) gentle slope (b) steep slope
   (c) concave slope (d) Convex slope
   (e) saddle (f) spur
   (g) re-entrant (h) knoll

4. Explain the following abbreviations :

   (a) V. I. or C. I. (b) H. E.

5. How would you determine the height, the Horizontal Equivalent and the gradient between any two points on a survey map. Explain with examples.

6. Find out the following gradients—

   (i) Kailash Parbat—

   (a) From pt. 672110 to pt. 696110

   (b) From pt. 708110 to pt. 696110

   (c) From pt. 690117 to pt. 688107

   (d) From pt. 671107 to pt. 696110

   (ii) Majnoon Teela—

   From pt. 690919 to pt. 686924

   (iii) Hem Kund—

   From pt. 795020 to pt. 788019

CHAPTER 15

## HILL FEATURES—3

# VISIBILITY

AND

# INTERVISIBILITY

आजकल के विस्तृत युद्ध क्षेत्र में सैनिक कार्यवाहियों की सफलता भिन्न-भिन्न सैनिक इकाइयों (units) के आपस में close co-operation (गहरा सम्पर्क) पर और भी अधिक निर्भर है। यह सम्पर्क परस्पर inter-communication पर निर्भर है, इसलिये भिन्न-भिन्न सैनिक इकाइयों (units) में Inter-communication अथवा परस्पर मिलाप स्थापित करना और स्थापित किये रखना अत्यन्त आवश्यक है*। इसके

---

* Inter-communication is not only a vital factor (MUST) for the success of an army alone, it is useful and important in every day civil life also. It has been very well said in this connection that :

دورئي منزل حجاب اِتحاد ما نبود
داشتیم از هم خبر در هر کجا بودیم ما (صائب)

दूरिये मंज़िल हिजाबे इत्तिहादे मा न बूद,
दाश्तेम अज़ हम ख़बर दर हर कुजा बूदेम मा। (साइब)

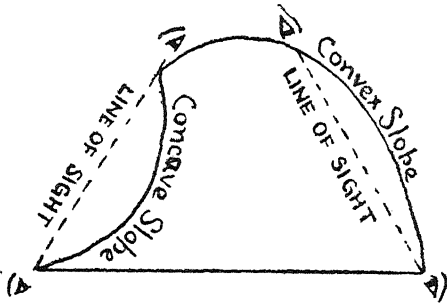
i. e.—The length of the ground distance, what ever it might be, between our respective positions, could in no way obscure or hinder our co-operation and unity of purpose and effort. For, we always remained well informed of one an other wherever we happened to be positioned (posted).

कई भिन्न-भिन्न साधन हैं, लेकिन जहाँ Visual Inter-communication (परस्पर दृष्टि सम्पर्क) सम्भव हो तो वहाँ इस विधि का ही प्रयोग उचित है ।

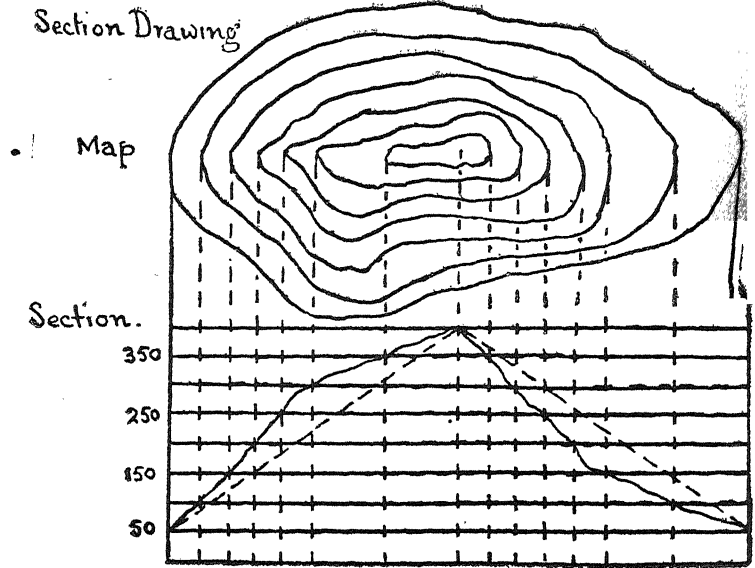
मानचित्र के विषय में हमारा सम्बन्ध Visual Inter-communication से ही है, इसलिये इस समय हम केवल परस्पर दृष्टि के सम्पर्क का ही उल्लेख करेंगे ।

दो निश्चित बिन्दुओं के बीच visual inter-communication तब ही सम्भव हो सकेगा जबकि यह निश्चित बिन्दु एक दूसरे को दिखाई देते हों । यदि इन दो बिन्दुओं के बीच कोई ऊंची वस्तु हो तो यह वस्तु दृष्टि को आगे नहीं जाने देगी और दूसरा निश्चित बिन्दु दिखाई नहीं देगा, इसलिये visual inter-communication स्थापित होना सम्भव न हो सकेगा ।

यदि बिन्दुओं के बीच की ऊंचाई पहिले कम (gentle slope) है तथा फिर अधिक (steep slope) है तो यह concave slope है तथा visual intercommunication सम्भव हो सकेगा (fig. 64) ।

यदि ऊंचाई पहले अधिक अर्थात् steep slope और फिर कम अर्थात् gentle slope है तो यह convex slope है तथा visual intercommunication सम्भव नहीं है (fig. 64) ।

(fig. 64)

**Note :**

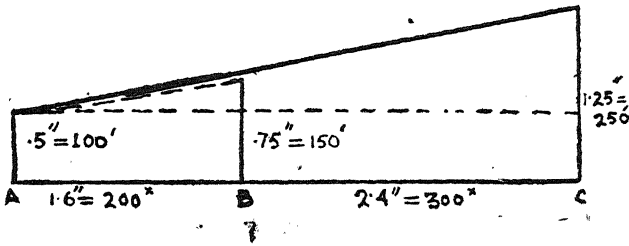
Starting from the base or bottom (आधार (तल) से आरम्भ करके) Concave slope में contours पहले तो दूर-दूर फिर पास-पास होते हैं । Convex slope में contours पहले पास-पास फिर दूर-दूर होते हैं (fig. 65।

(fig. 65)

अग्रलिखित विधियों द्वारा मानचित्र पर से intervisibility सुनिश्चित रूप से ज्ञात तो हो जाती है परन्तु अन्तिम रूप से ठीक-ठीक intervisibility सम्बन्धित क्षेत्र का निरीक्षण करके ही ज्ञात हो सकती है क्योंकि हो सकता है कि वास्तविक सम्बन्धित क्षेत्र में कोई अन्य चिन्ह जैसे पेड़, मकान और बाग आदि दृष्टि को आगे जाने से रोकते हों ।

दो निश्चित बिन्दुओं में intervisibility निश्चित करने के ढंग निम्नलिखित हैं—

## 1. By Gradient Method

### Example 1

A. B. C. three hills are in a straight line. Distance between A and B is 200 yards and between A and C 500 yards. Height of hill A is 100 ft. of B 150 ft. and of C 250 ft. Is visual intercommunication between hills A and C possible ?

(fig. 66)

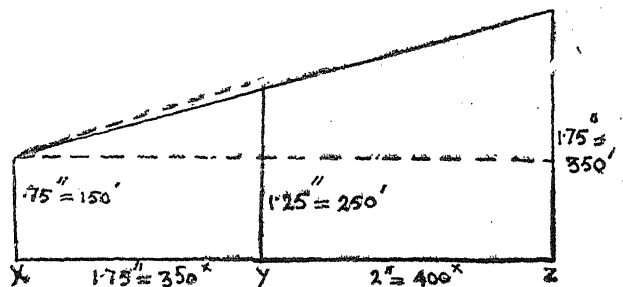
Gradient between hills A & B $= \frac{50}{200 \times 3} = \frac{1}{12}$

Gradient between hills A & C $= \frac{150}{500 \times 3} = \frac{1}{10}$

The Gradient between hills A & C i.e. $\frac{1}{10}$ is steepe (अधिक ऊँचा) than the gradient between hills A & B i.e. $\frac{1}{12}$

∴ the hills A & C are intervisible and intercommu nication between them is possible.

### Example 2

Three hills X, Y, Z are in a straight line. Distance between hills X & Y is 350 yards. Distance between Y & Z is 400 yards. Height of hill X is 150 ft., of Y 250 ft. and of Z 350 ft. Find out if hills X & Z are intervisible.

(fig. 67)

Gradient between hills X & Y $= \frac{100}{350 \times 3} = \frac{2}{21} = \frac{1}{10.5}$

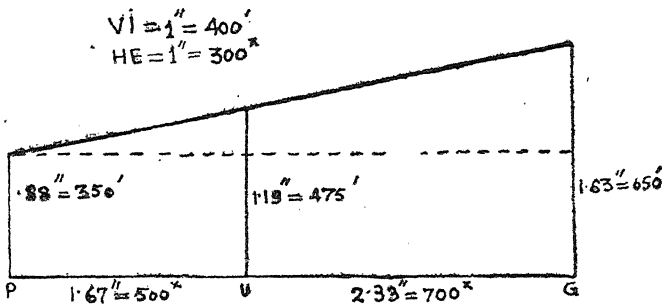
Gradient between hills X & Z $= \frac{200}{750 \times 3} = \frac{4}{45} = \frac{1}{11.25}$

The gradient between hills X & Y is steeper than the gradient between hills X & Z.

Hill Y will intervene.

∴ hills X & Z are NOT intervisible.

## Example 3

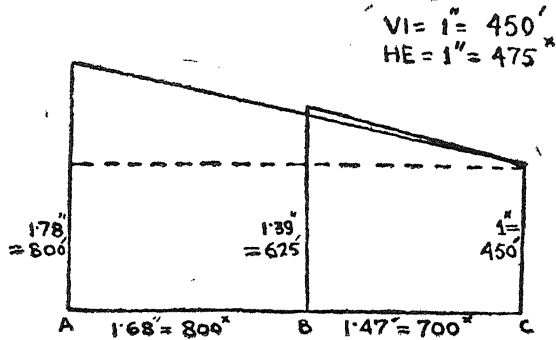
Hills P. U. G. are in a straight line. Distance between hills P & U is 500 yards. Distance between hills U & G ls 700 yards. Height of hill P is 350 ft. of U 475 ft. and of G 650 ft. Find out if visual inter-communication between hills P & G is possible.

(fig. 68)

$$\text{Gradient between hills P \& U} = \frac{125}{500 \times 3} = \frac{1}{12}$$

$$\text{Gradient between hills P \& G} = \frac{300}{1200 \times 3} = \frac{1}{12}$$

The gradients between hills P & U and between hills P & G are the same which means that hills P. U. G. are on the same level and in the same line of sight. Hills P & G are therefore just intervisible and visual inter-communication between them is just possible.

## Example 4

A. B. C. three hills are in a straight line. Distance between hills A & B is 800 yards and between B & C 700 yards. Height of hill A is 800 ft. of B 625 ft. and of C 450 ft. Find out if hills A & C are intervisible.

(fig. 69)

Gradient between hills A & B $= \frac{175}{800 \times 3} = \frac{7}{96} = \frac{1}{13.71}$

Gradient between hills A & C $= \frac{350}{1500 \times 3} = \frac{7}{90} = \frac{1}{12.86}$

The fall in the line of sight (slope) between hills A & C is steeper than the fall in the line of sight (slope) between hills A & B. Hence hill B will obstruct the view.

∴ Hills A & C are NOT intervisible.

अथवा

$$\text{Gradient between B \& C} = \frac{175}{700 \times 3} = \frac{1}{12}$$

$$\text{Gradient between A \& C} = \frac{350}{1500 \times 3} = \frac{7}{90} = \frac{1}{12.86}$$

Gradient between hills B & C is steeper than the gradient between hills A & C. Hill B will intervene.

∴ Hills A & C are NOT intervisible.

## 2. By Simple Proportion Sum Method
## (इकाई का नियम)

नोट :

इस method में भी gradient method के उदाहरणों का नियमानुसार प्रयोग किया जायेगा ।

### Example 1

Hill A से B तक 200 गज़ पर जाकर दृष्टि की ऊंचाई = 50 ft.
Hill A से C तक 500 गज़ पर जाकर दृष्टि जितनी ऊंची जायेगी

$$= \frac{500 \times 50}{200} = 125 \text{ ft.}$$

यदि Hill C hill A से कम से कम 125 ft, अथवा उससे अधिक ऊंची हो तो Hill A & C intervisible हैं।

Hill C hill A से 125 ft. के अतिरिक्त 150 ft. ऊंची है।

∴ Hill A और hill C intervisible हैं ।

### Example 2

Hill X से hill Y तक 350 गज की दूरी पर दृष्टि जितनी ऊंची जाती है=100 ft.

Hill X से Z तक 750 गज की दूरी पर दृष्टि जितनी ऊंची जाएगी $= \frac{750 \times 100}{350} = \frac{1500}{7} = 214{\cdot}3$ ft.

यदि hill Z, hill X से कम से कम 214.3 ft. ऊंची है तो hill X और Z intervisible हैं अन्यथा नहीं ।

Hill Z hill X से 200 ft. ऊंची है इसलिये hill X और hill Z परस्पर intervisible नहीं हैं ।

### Example 3

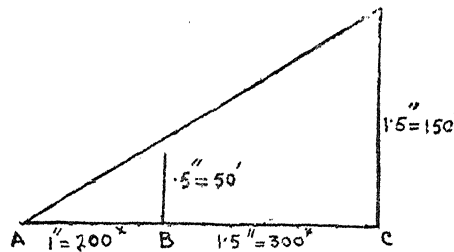
Hill P से hill U तक 500 गज की दूरी पर दृष्टि जितनी ऊंची जाती है=125 ft.

Hill P से hill G तक 1200 गज की दूरी पर दृष्टि जितनी ऊंची जायेगी $= \frac{1200 \times 125}{500} = 300$ ft.

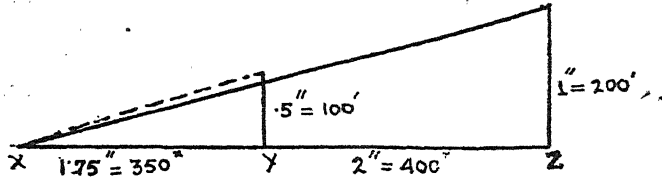
यदि hill G hill P से कम से कम 300 ft. ऊंची है तो hill P और G intervisible हैं अन्यथा नहीं । Hill G hill P से 300 ft. ऊंची है इसलिये hill G और hill P में visual intercommunication सम्भव होगा ।

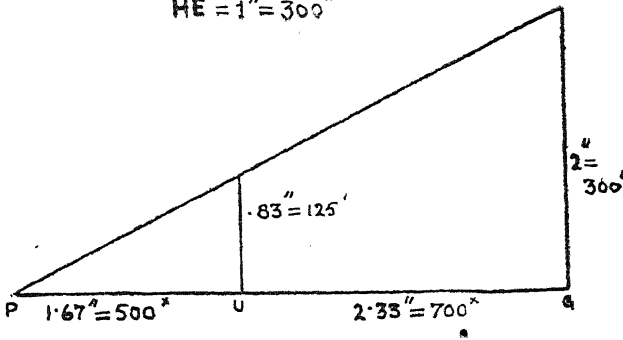
## 3. By drawing a section

**नोट**—इस विधि में भी Gradient विधि के उदाहरणों के अनुसार ही प्रयोग किया जायेगा। V. I. और H. E. की दो पृथक scales (V. I. की फुटों में और H. E. की गजों में) के अनुसार रेखाचित्र बनाकर दोनों निश्चित बिन्दुओं को महीन पेन्सिल द्वारा मिला दो। यदि बीच वाली ऊंचाई इस रेखा से नीचे रह जाय अथवा केवल इस रेखा से मिल जाय तो दोनों बिन्दु परस्पर intervisible (अन्तर दृश्य) हैं। यदि बीच वाली ऊंचाई पैन्सिल की रेखा को काट दे अथवा काट कर ऊपर निकल जाय तो दोनों बिन्दु परस्पर intervisible (अन्तर दृश्य) नहीं हैं।

**Example 1**

(fig. 70)

ऊपर वाले रेखाचित्र से स्पष्ट है कि पहाड़ी A और पहाड़ी परस्पर intervisible हैं अतः पहाड़ी A और C में intercommunication सम्भव है।

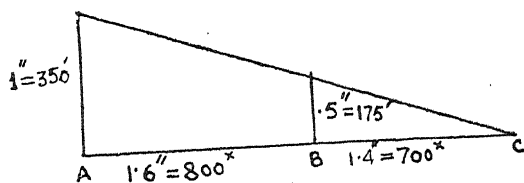
**Example 2**

(fig. 71)

ऊपर वाले रेखाचित्र से स्पष्ट है कि पहाड़ी X और पहाड़ी Z intervisible नहीं हैं।

**Example 3**

(fig. 72)

ऊपर वाले रेखाचित्र में पहाड़ी A और G में intercommunication की सम्भावना है।

## Example 4

$VI = 1'' = 350'$
$HE = 1'' = 500^{x}$

(fig. 73)

ऊपर वाले रेखाचित्र से स्पष्ट है कि पहाड़ी A और C Inter-visible नहीं हैं ।

---

## EXERCISES

1. X. Y. Z. three hills are in a straight line. Distance between X and Y is 572 yards, and between Y and Z 484 yards. The height of hill X is 371 ft. and of hill Z 659 ft. Find out the height of hill Y. Visual Intercommunication between hills X and Z is just possible.

2. A. B. C. three hills are in a straight line. Height of hill A is 251 ft., of B 524 ft. and of C 615 ft. Visual Inter-communication between A and C is just possible. Distance between hills A and C is 1092 yards. Find out the distance between—

   (a) Hills B and C

   (b) Between A and B

3. X, Y, Z, three hills are in a straight line. Distance between X and Y is 321 yards, and between Y and Z 405 yards. The height of hill X is 175 ft., of Y 282 ft. and of Z 373 ft. Find out if visual communication between hills X & Z is possible.

4. A, B, C three hills are in a straight line. Height of A is 213 ft., of B 413 ft., and of C 623 ft. Distance between A and B is 400 yards. Find out the distance between B and C. Inter-communication between A & C is just possible.

5. A, B, C are three hills 520 ft., 675 ft. and 794 ft. high respectively, and are lying in one line with hill B in between. B is 1300 yards from A while C is 900 yards away from B. Is Visual Inter-communication possible between hills A and C ?

6. A, B and C three hills are lying in one line with hill B in between. Their heights are 2600 ft., 2270 ft. and 2200 ft. respectively. B is $2\frac{1}{2}$ miles from A while C is 3 miles away from A. Are hills A and C intervisible ?

7. X, Y, Z are three hills lying in a straight line with hill Y in between. The distance between X and Y is 1251 yards and between Y and Z 705 yards. The gradient between hills X and Z is $\frac{1}{9}$ and the height of hill X is 715 ft. Find out the heights of—

(a) hill Y (b) hill Z

8. Find out if Visual Inter-communication is possible between—

(a) Kailash Parbat pt. 696109 (trig. pt.) and the Rail Hill pt. 842112 (spot height)

(b) Arvali Parbat. 689016 (spot height) and the Rishi Parbat pt 868021 (spot height)

(c) Majnoon Teela pt. 686924 (spot height) and the Vindhya Chal pt. 873921 (spot height)

(d) pt. 679108 (watch tower) and pt. 696109.

CHAPTER 16

# COPYING, ENLARGING AND REDUCING A MAP

## 1. Copying a Map

यदि original (मूल) मानचित्र की माप के अनुसार ही इसकी कापी या नकल तैयार करना हो तो इसकी निम्नलिखित विधियाँ हैं—

(1) एक साधारण कागज लेकर समतल सतह पर रखो। उसके ऊपर कार्बन पेपर इस प्रकार रखो कि इसका कार्बन कागज की ओर रहे। अब उल्टे कार्बन पेपर के ऊपर निश्चित मानचित्र रख दो। मानचित्र, कार्बन पेपर और कागज तीनों को पिनों या क्लिपों द्वारा स्थिर कर दो ताकि हिले नहीं। किसी लकड़ी, Divider अथवा परकार आदि के नुकीले सिरे को मानचित्र की रेखाओं एवं चिन्हों पर फेर दो। कार्बन की सहायता से मानचित्र की रेखाओं और चिन्हों के सब चिन्ह कागज पर उतर आयेंगे।

नोट—इस विधि से मानचित्र को हानि पहुँचने का भय रहता है।

(2) Tracing Paper को मानचित्र के ऊपर रखो और उपरोक्त बतायी गयी विधि से मानचित्र और Tracing Paper को स्थिर कर लो। मानचित्र की रेखायें और चिन्ह Tracing Paper में से स्पष्ट दृष्टिगोचर होंगे। पेन्सिल या स्याही द्वारा मानचित्र की रेखाओं एवं चिन्हों को trace कर लो। फिर इस Tracing

Paper से दूसरे काग़ज़ों पर मानचित्र उतारा जा सकता है। अर्थात् Tracing Paper के नीचे कार्बन पेपर और कार्बन पेपर के नीचे सादा कागज रख कर उपरोक्त विधि के अनुसार किसी भी नुकीले सिरे से सादे कागज पर मानचित्र उतार लो।

(3) मानचित्र की नकल enlargement करने की विधि (following Section 2) द्वारा भी हो सकती है।

(4) Tracing paper के अतिरिक्त Tracing cloth पर भी मानचित्र की नकल उतारी जा सकती है।

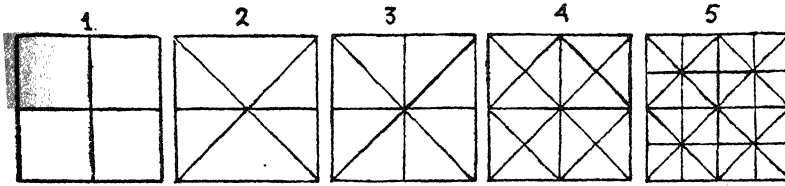
Note—Drawing pencil (Lead Pencil) के सुरमे को यदि बारीक करके सादे कागज पर फैला कर लगा दिया जाये तो इससे कार्बन पेपर का कार्य लिया जा सकता है।

## 2. Enlarging a Map

सेना में विभिन्न इकाइयों (units) उदाहरणतया प्लाटून, कम्पनी, बटालियन आदि की स्थितियों, इमारतों अथवा किसी निश्चित क्षेत्र को दिखाने के लिये Large Scale Map की आवश्यकता होती है। कभी-कभी Eye Sketch (दृष्टि चित्र) अथवा Compass Sketch तैयार करने के स्थान पर इस कार्य के लिये अपने मानचित्र पर से निश्चित क्षेत्र को आवश्यकता अनुसार enlarge (बड़ा) कर लिया जाता है। तदुपरान्त सम्बन्धित क्षेत्र पर जाकर निरीक्षण करके अधिक Detail (विवरण) और Information (सूचना) इस Enlargement पर प्रदर्शित कर दी जाती है।

जिस क्षेत्र को enlarge करना हो मानचित्र पर उसको पहिचान कर पेन्सिल की बारीक रेखाओं द्वारा इसकी सीमायें निर्धारित कर दी जाती हैं। यदि यह सीमायें Grid Lines द्वारा ही निर्धारित हों तो ठीक है अन्यथा अपनी ओर से यह रेखायें खींच कर सीमा निर्धारित कर लेते हैं।

मानचित्र के क्षेत्र से जितने गुना अधिक enlargement तैयार करना हो तो मानचित्र के grid squares द्वारा नाप कर उतनी ही बड़ी सीमा अपने कागज पर बना ली जाती है ।

मानचित्र पर दी गई detail (विवरण) को ध्यान में रखते हुये मानचित्र पर निश्चित क्षेत्र को भिन्न-भिन्न रेखाओं द्वारा पृथक-पृथक छोटे भागों में विभक्त कर लेते हैं। यदि detail अधिक हो तो अधिक रेखायें खींचनी पड़ेंगी और यदि detail कम है तो रेखायें भी कम खींचनी पड़ेंगी। ताकि इन रेखाओं की सहायता से देख कर enlargement किया जा सके। यह रेखायें कैसे और कितनी खींचनी हैं इस सम्बन्ध में कोई निश्चित सिद्धान्त नहीं है। केवल अपनी आवश्यकता और मानचित्र के प्रयोग का ही ध्यान रखा जाता है (fig. 74)।

(fig. 74)

**साधारणतया Enlargement की तीन विधियाँ हैं**

(i) Enlargement by Squares Method

(ii) Enlargement by Union Jack Method

सेना में इन दोनों विधियों का ही प्रयोग किया जाता है। तीसरा ढंग Enlargement by Proportional Dividers का है लेकिन इन तीनों विधियों में Enlargement by Union Jack Method, . 74 (4) सबसे अधिक प्रचलित है।

**(i) Enlargement by Squares Method :**

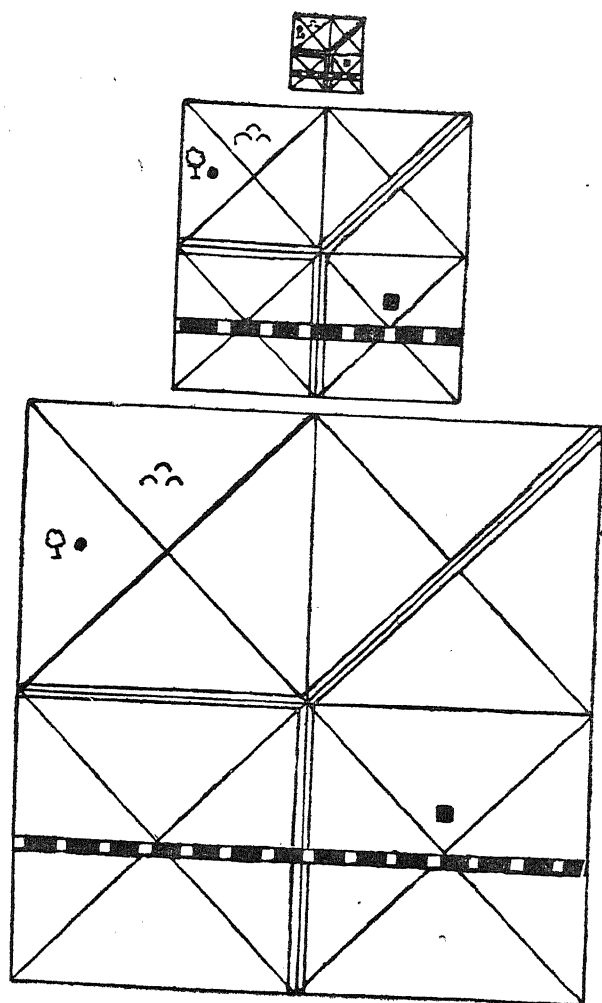
साधारणतया स्थल सेना में प्रयोग किये जाने वाले One inch Survey Maps, gridded होते हैं, इसलिये इन पर से किसी भी grid square या squares को enlarge करने के लिये प्रत्येक square को छोटे-छोटे चार वर्गों में बाँट लिया जाता है fig. 74 (1)।

**(ii) Union Jack Method**

उपरोक्त चार भागो में बाँटे हुये प्रत्येक square या squares के diagonals (कर्णों) को मिलाकर आवश्यकतानुसार Triangles (त्रिभुजों) में विभाजित कर लिया जाता है fig. 74 (4)।

**नोट :**

यदि detail अधिक हो और उपरोक्त Squares Method द्वारा या Union Jack Method द्वारा enlargement आसानी से न हो सके, तो उपरोक्त squares तथा triangles को उपरोक्त विधि से आवश्यकतानुसार और भी छोटे-छोटे वर्गों तथा त्रिभुजों में बाँट कर enlargement किया जा सकता है fig. 74 (5)।

अब अपने निश्चित कागज पर भी बिल्कुल वैसी ही रेखायें खींच कर अपने निश्चित क्षेत्र के मानचित्र को समान भागों में विभक्त कर लो और देख-देख कर मानचित्र को enlarge कर लो। (fig. 75) में एक square (वर्ग) को चार गुना और आठ गुना enlarge करके दिखाया गया है।

(fig. 75)

अब इस enlargement में केवल वही detail और सूचना (Information) है जो कि original (मूल) मानचित्र पर भी अंकित हैं। इसलिये इस enlargement को अधिक लाभदायक बनाने के लिये क्षेत्र पर जाकर अन्य detail तथा information इसमें बढ़ा दी जाती हैं। इस (enlargement) से—

(i) सम्बन्धित क्षेत्र के विषय में और भी अधिक सूचना प्राप्त हो जाती है।

(ii) Enlargement (कागज़) पर नोट करने के लिये भी सुविधा प्राप्त हो जाती है।

नोट—इससे सम्बन्धित अन्य विवरण के लिये Field Sketching (अध्याय 17) देखिये।

## 3. Reducing a Map

जो विधि मानचित्र को enlarge करने की बताई गई है वही विधि enlargement (map) को reduce (कम) करने की भी है। जिस प्रकार रेखाओं द्वारा भाग बनाकर छोटे मानचित्र को देख-देख कर उसे अन्य कागज़ों पर enlarge किया जाता है उसी प्रकार रेखाओं द्वारा भाग बनाकर बड़े मानचित्र (map) को देख-देख कर उसे अन्य कागज पर reduce (छोटे आकार में) किया जा सकता है।

**Finish**

मानचित्र को छोटा अथवा बड़ा करने पर Title (Heading), North line तथा Scale आदि सब Marginal information उसी प्रकार दिखाई जाती हैं जिस प्रकार कि प्रत्येक Field Sketch में। यह विवरण Eye Sketch के विषय के अन्त में देखिये (Page 223)।

—

CHAPTER 17

# FIELD SKETCHING

## Introduction

Field Sketches (क्षेत्रीय रेखाचित्र) दो प्रकार के होते हैं, Tactical तथा Non-Tactical or Informative (पृष्ठ 10, Section 5)।

सैनिक कार्यों के लिये परिपूर्ण मानचित्र और सूचना की आवश्यकता होती है। लेकिन सर्वे विभाग के द्वारा तैयार किये गये स्थानावृत्तीय मानचित्रों में कागज़ पर स्थान की कमी के कारण न तो इतना विस्तार पूर्वक विवरण ही होता है और न ही यह सदा परिपूर्ण ही रक्खे जा सकते हैं इसलिये ऐसे मानचित्रों में सब सैनिक आवश्यकताओं को पूरा करने के लिये पूरी-पूरी सूचना प्रदर्शित नहीं की जा सकती (पृष्ठ 9, section 4) अतः सेना के प्रयोग के लिये (स्थानावृत्तीय-मानचित्र पर आधारित) Large Scale अथवा बड़ी स्केल जैसे 1″=100×, 1″=300× आदि के बड़े पैमाने वाले field sketches तैयार किये जाते हैं जिन पर सम्बन्धित क्षेत्र की अधिक से अधिक detail (विवरण) तथा information (सूचना) प्रदर्शित की जा सके।

## Some general important points regarding Field Sketching

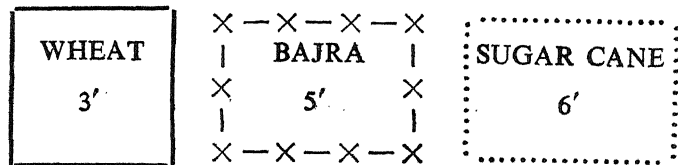
1. Field sketches में (और enlargements में भी) भौगोलिक चिन्हों जैसे पेड़, मकान, मन्दिर, सड़क और रेलवे लाइन आदि को one inch survey map की conventional signs द्वारा, {उनको कुछ बड़ा (bold) करके} प्रदर्शित किया जाता है (Page 16, 17)।

लेकिन नदी और नहर की चौड़ाई तथा गाँव आदि की स्थिति (outline) निश्चित स्केल के अनुसार दिखायी जाती है।

2. (a) जहाँ तक सम्भव हो सके field sketches में Authorized or recognized field symbols (signs) (निश्चित सैनिक सांकेतिक चिन्हों) का ही प्रयोग किया जाना उचित है। अपने और अपने साथियों के लिये चिन्ह नीले रंग से और शत्रु के लिये चिन्ह लाल रंग से प्रदर्शित किये जाते हैं।

(b) यदि sketch में किसी सबब से unauthorized symbols (अनिश्चित सांकेतिक चिन्हों) का प्रयोग किया गया हो तो ऐसे संकेतों की व्याख्या legend (आख्यायिका) द्वारा sketch के margin (हाशिया) के नीचे वाले बायें कोने के नीचे अलग से कर दी जाती है।

3 जिन चिन्हों के लिये कोई सांकेतिक चिन्ह निश्चित नहीं हैं जैसे कृषि भूमि और फसलों आदि को वैसे ही लिख कर प्रदर्शित कर दिया जाता है। उदाहरणतया कृषि भूमि की सीमा को प्रदर्शित करके इसमें खड़ी फसल का नाम और ऊँचाई लिख दी जाती है जैसे—

| WHEAT | BAJRA | SUGAR CANE |
|---|---|---|
| 3′ | 5′ | 6′ |

4. जो सड़कें या रास्ते field sketch के हाशिये तक अंकित किये जायें उनके सिरों पर हाशिये से बाहर वाले क्षेत्र में प्रसिद्ध निकटवर्ती स्थान, नगर या शहर लिखकर उसकी दूरी मीलों में अंकित कर दी जाती है। जल प्रवाह की दिशा तीर द्वारा प्रदर्शित की जाती है तथा पुलों और सड़कों का ब्योरा दे दिया जाता है कि वह किस प्रकार के हैं।

5. (a) Field sketch पर भूमि के Relief अथवा टीले या पर्वत आदि ऊँचे स्थान या तल की निकटवर्ती भूमि से (Datum level) से लगभग आपेक्षिक ऊँचाई form lines द्वारा प्रदर्शित करके ऊपर फुटों में ऊँचाई अंकित कर दी जाती है ।

(b) Steep fall (गहराई) या steep slope (खड़ी ऊँचाई) अथवा किनारों या बांध या ऐसे अन्य ऊँचे चिन्हों की निकटवर्ती भूमि से लगभग आपेक्षिक ऊँचाई या गहराई प्रदर्शित करने के लिये आवश्यकतानुसार Hachures तथा Relative height का भी प्रयोग किया जा सकता है ।

6. Field sketch पर साफ और स्पष्ट लिखना चाहिये ताकि इससे आसानी से पढ़ा और समझा जा सके । मानचित्र की भाँति इसके ऊपरी सिरे के समानान्तर सम्बन्धित चिन्ह से दाहिनी ओर लिखा जाता है ।

7. कोई ऐसा विवरण या सूचना जो सैनिक योजना और कार्यवाही के सम्बन्ध में किसी प्रकार से प्रभावशाली, लाभदायक या महत्वपूर्ण हो, field sketch में प्रदर्शित करने से छूटना नहीं चाहिये, ताकि इसके द्वारा सब आवश्यकतायें पूरी हो सकें और सैनिक कमांडर इस field sketch में प्रदर्शित की हुई सूचना की सहायता से अपनी सैनिक कार्यवाही की योजना भली-भाँति और पूर्ण रूप से तैयार कर सके ।

Enlargement of the Map की भाँति Field Sketches भी भिन्न-भिन्न units अथवा Sections, Platoons, Companies और Battalions आदि की स्थितियाँ, इमारतें अथवा किसी निश्चित क्षेत्र के विवरण को प्रदर्शित करने के लिये तैयार किये जाते हैं । मुख्य अन्तर केवल यह है कि enlargement नकल की नकल होती है अर्थात् पहले तो भूमि की नकल मानचित्र पर और फिर मानचित्र से enlargement

किया जाता है। Field Sketch सीधा भूमि पर से ही तैयार किया जाता है।

Field Sketch कई प्रकार के होते हैं। जैसे—

1. Eye Sketch
2. Memory Sketch
3. Prismatic Compass Sketch
4. Plane Table Sketch
5. Panorama Sketch
6. Air Photograph Sketch

साधारणतया यह Field sketches या तो enlargements, अथवा Eye sketches अर्थात् निश्चित् क्षेत्र को देख कर तैयार किये गये अथवा Compass sketches (Road Traverse Sketches, जिनका वर्णन आगे आएगा) होते हैं। यहाँ पर केवल Eye sketch, Memory sketch तथा Compass sketch का ही वर्णन किया जायेगा क्योंकि यह सब जगह सरलता से तैयार किये जा सकते हैं।

## Eye Sketch

चाहे शत्रु दूर हो अथवा निकट, सेना में उपरोक्त सब प्रकार के Field sketches में सबसे अधिक Eye sketch का ही प्रयोग किया जाता है और Eye Sketch की ही विधि सबसे प्रसिद्ध, सुविधाजनक, सरल एवं अधिकतर प्रयोग की जाने वाली है।

Eye sketch तैयार करने के लिये सर्वप्रथम सम्बन्धित क्षेत्र पर जाकर इसका भली भाँति निरीक्षण कर लो। अपने कागज और क्षेत्र को ध्यान में रखते हुये एक उचित पैमाना (Scale) निश्चित कर लो और इसके आधार पर अपने Sketch वाले कागज पर

सीमायें निर्धारित करने के लिये Margin की रेखायें खींच लो। (margin)हाशिये में दायीं ओर Compass की सहायता से North Line खींच लो।

Tactical Field Sketch में यह आवश्यक नहीं है कि North line बिल्कुल सीधी ऊपर से नीचे को ही खींची जाये वरन् जिस ओर भी North हो उसी ओर ही खींच दी जाती है। इस सम्बन्ध में अपनी सुविधा का ही ध्यान रखा जाता है। Tactical Field Sketch में शत्रु Sketch के ऊपरी ओर दिखाया जाता है और Non-Tactical (informative) Field sketch में North ऊपर की ओर रखा जाता है।

North line के समानान्तर पेन्सिल से महीन रेखायें खींच ली जाती हैं ताकि sketch पर Service Protractor द्वारा Bearings सुगमता से Plot की जा सकें। Sketch पूर्ण होने पर पेन्सिल की रेखायें मिटा दी जाती हैं।

## Deliberate Eye Sketch

एक Base line (आधार रेखा) निश्चित करो। यदि आधार-रेखा की स्थिति क्षेत्र के लगभग मध्य में हो तो अधिक सुविधाजनक है। Base line के दोनों सिरों पर ऐसे मुख्य चिन्ह हों जहाँ से sketch का क्षेत्र स्पष्ट दृष्टिगोचर होता हो और यह चिन्ह भी लगभग सब स्थानों से, तथा परस्पर दृष्टिगोचर होते हों। इस Base line की ठीक लम्बाई कदमों द्वारा नाप कर (सैनिक का एक कदम 30 इंच का होता है और 120 कदम चल कर 100 गज की दूरी तै हो जाती है) इन दोनों निश्चित चिन्हों की स्थितियाँ निश्चित Scale के अनुसार कागज पर निश्चित कर लो। पेन्सिल की रेखा द्वारा इन चिन्हों को आपस में मिला दो।

इस Base line के दोनों सिरों के चिन्हों से sketch पर अधिक से अधिक Ruling Points (मुख्य मुख्य चिन्ह) और दूरियाँ यदि सम्भव

हो तो Compass की सहायता से और पगों द्वारा नाप कर Intersection के ढंग से निश्चित कर लो और Judging distance द्वारा शेष चिन्ह (विवरण) और सूचना इन मुख्य चिन्हों की सहायता से निश्चित करके शेष sketch पूर्ण कर लो।

यदि Compass न हो तो सम्पूर्ण sketch ही Foot Ruler और Judging distance द्वारा देख कर तैयार कर लिया जाता हैं, अर्थात् Base line के दोनों सिरों के चिन्हों से Inter-Section द्वारा अधिक से अधिक Points of the frame work or Ruling Points (मुख्य मुख्य चिन्हों) की स्थितियाँ rays (रेखाओं) द्वारा निश्चित करके इनकी सहायता से शेष detail (विवरण) पूर्ण कर ली जाती है।

## Hasty Eye Sketch

यदि शत्रु थोड़ी दूर पर (within striking distance) हो या शत्रु से सम्पर्क स्थापित हो चुका हो तो पूर्ण Eye sketch एक या दो स्थान से ही Compass की सहायता से, पट्टे पर स्थित (fix) किये हुये निश्चित कागज पर North line खींच कर, और अपनी position (स्थिति) के लिये एक बिन्दु निश्चित करके, भिन्न-भिन्न प्रसिद्ध या मुख्य चिन्हों की compass bearings और अनुमानित दूरी निश्चित करके, तथा foot ruler द्वारा back rays खींच कर, sketch पर इनकी स्थिति निश्चित करके, भी तैयार कर लिया जाता है। ऐसे sketch को Hasty eye sketch कहते हैं।

## Memory Sketch

जब शत्रु सामने हो तो किसी एक स्थान से छिप कर सामने का सब क्षेत्र ध्यान से देख लिया जाता है और अपने स्थान पर लौट कर अपनी स्मृति से ही Sketch तैयार कर लिया जाता है। ऐसे sketch

को Memory sketch कहते हैं। इसके लिये बड़े अनुभव, ज्ञान एवं अभ्यास की आवश्यकता है।

यदि सम्भव हो और आवश्यक समझा जाए तो स्मृति की सहायता के लिये अपने अनुमान से कागज पर Tactical तथा अन्य मुख्य-मुख्य चिन्हों की स्थिति जैसे पहाड़ों की स्थिति और ऊँचाई, नदियों का बहाव, चिन्हों की दशा (bearings) और दूरियाँ आदि कागज पर note कर लेना लाभदायक है और वापिस लौट कर जल्दी से जल्दी sketch तैयार कर लेना चाहिये वरना याद किया हुआ विवरण भूल जाने का भय रहता है।

## Finishing-off Sketches

सभी उपरोक्त field sketches की भाँति Eye sketch में भी निम्नलिखित बातें लिखना आवश्यक है—

1. Sketch के ऊपरी ओर sketch का Heading या Title*

अर्थात् Sketch किस प्रकार का है जैसे Eye sketch आदि, और यह sketch किस काम के लिये तैयार किया गया है अर्थात् उसका विषय और प्रयोग (Purpose) तथा Map Sheet No. एवं Grid Reference.

2. दाहिनी ओर हाशिये में North line.

साधारणतया यह Magnetic North Line होती है क्योंकि अधिकतर field sketches compass की ही सहायता से तैयार किये जाते हैं।

3. Sketch के नीचे, मध्य में, scale (पैमाना) शब्दों में लिख कर और scale line बांट कर दिखाई जाती है।

4. Scale line के नीचे V. I. अथवा C. I. दिखा दी जाती है।

---

* Field sketch का Title BLOCK LETTERS में एक ही लाइन में लिख कर रेखांकित (under lined) कर दिया जाता है।

5. Sketch के दाहिनी ओर के निचले कोने के नीचे sketch तैयार करने वाले का Regimental Number, पद, नाम, नियुक्ति एवं unit लिखी जाती है।

6. Sketch के बाईं ओर के निचले कोने के नीचे place* (स्थान), तिथि, sketch पूरा करने का समय और मौसम का व्यौरा लिखा जाता है (fig. 76)।

Eye sketch साधारणतया शीघ्र और कम समय में तैयार किया जाता है। Sketch के बिल्कुल ठीक होने की अपेक्षा sketch और इसमें दिखाई गई विवरण (Detail) की अधिक आवश्यकता होती है। अतः समय का बहुत ध्यान रखा जाता है क्योंकि सेना में समय एक vital factor (अति आवश्यक अंग) है। यदि sketch निश्चित समय के पश्चात् मिले तो ऐसे sketch से कोई लाभ न होगा। जहाँ तक सम्भव हो सके sketch बिल्कुल ठीक एवं स्पष्ट होना आवश्यक है।

**सावधानी—**

Sketch तैयार करने के लिये अपने निश्चित कागज को किसी पट्टे अथवा board पर इस प्रकार स्थित करना चाहिये कि उसकी पट्टे अथवा board पर से हिलने की सम्भावना न रहे।

**Note :**

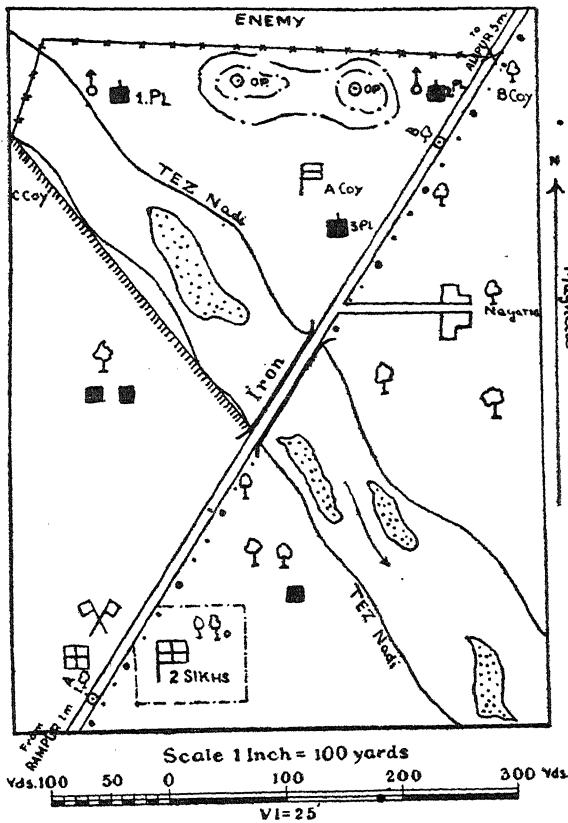
Fig. 76 में दिये गये काल्पनिक दृष्टि रेखाचित्र (Eye Sketch) में कुछ अनिश्चित तथा काल्पनिक सैन्य सांकेतिक चिन्हों का प्रयोग किया गया है, जिनका अध्ययन करने से छात्रों को इस विषय में ज्ञान प्राप्त हो सकेगा।

इसकी आख्यायिका (Legend) के लिये देखिये Page 19–23.

* साधारणतया enlargement में place (स्थान) तथा अन्य field sketches जैसे Eye sketch आदि में base line लिख दी जाती है, यदि न भी लिखी जाये तो भी ठीक है।

IMAGINARY
For Instructional Purposes Only

AN EYE SKETCH OF

RAMPUR AREA SHOWING DISPOSITION OF 'A' COY.

15 Oct. 1964
1600 hrs.
Weather Clear

(fig. 76)

(Sketch prepared with A B as Base Line)

Drawn by :
Bharat Mitter
2/Lieut,
I. O.
2/11 Sikh Regt.

CHAPTER 18

# ROUTE SKETCHING,

## ROAD TRAVERSING

OR

# COMPASS SKETCHING

Enlargement अथवा Eye Sketch की भाँति Compass Sketch भी एक Large Scale Sketch होता है जोकि पूर्णतया Compass की सहायता से तैयार किया जाता है। इसका प्रयोग भी बिल्कुल वही है जो कि किसी Enlargement अथवा Eye Sketch का होता है।

Sketch बनाने वाला निश्चित भूमि पर जाकर सम्बन्धित क्षेत्र का निरीक्षण करता है और निश्चित सड़क, रास्ता या भूमि पर एक निश्चित बिन्दु से दूसरे निश्चित बिन्दु तक, साधारणतया एक मोड़ से दूसरे मोड़ तक की Compass Bearing नोट कर लेता है*, और आगे चलता है। चलते समय अपने पग भी गिनता जाता है जिससे सड़क पर भिन्न-भिन्न निश्चित चिन्हों की दूरी भी नपती रहे। इस प्रकार सड़क पर भिन्न-भिन्न चिन्हों का, और दोनों मोड़ों का पारस्परिक अन्तर ज्ञात कर लेता है।

---

* किसी निश्चित बिन्दु (मोड़) से दूसरे निश्चित बिन्दु (मोड़) तक की Compass Bearing पर खींची हुई रेखा को Traverse Line या Leg कहते हैं।

चलते चलते Traverse line से दूसरे बड़े-बड़े निश्चित चिन्हों की (जो कि सड़क के दोनों ओर स्थित हैं) Compass Bearing भी नोट करता जाता है* ।

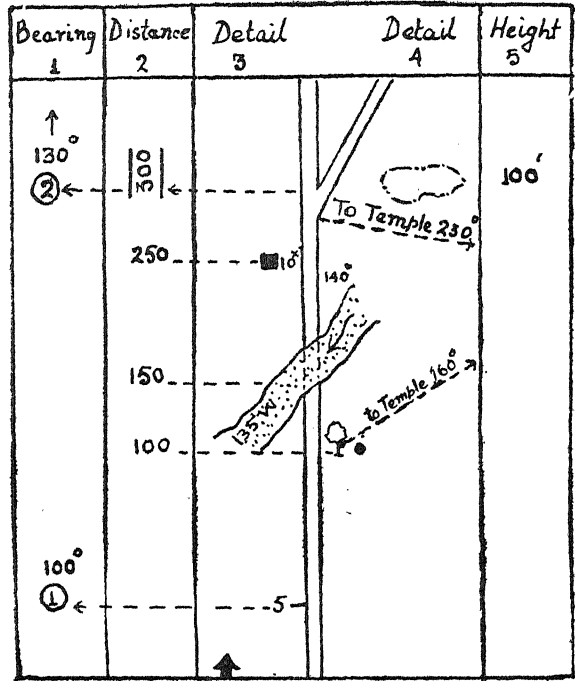
इस प्रकार से दिशा Compass द्वारा और दूरी पगों द्वारा ज्ञात हो जाती है । अब रेखाओं द्वारा यह Traverse कागज़ पर Plot कर लेना (उतार लेना) सरल है ।

Sketcher के लिये Sketch तैयार करने की दो विधियाँ हैं वह अपनी observations (निरीक्षणों) अर्थात् चिन्हों, दूरियों और Bearings को,

(a) या तो अपने Sketch कागज पर साथ ही साथ Plot करता (उतारता) जाता है और भिन्न-भिन्न Bearings पर खींची विभिन्न रेखाओं के Inter Section द्वारा भिन्न-भिन्न चिन्हों की लगभग ठीक स्थिति कागज पर निश्चित कर लेता है । बड़े-बड़े चिन्हों की रेखाओं की सहायता से अपने Sketch पर दूसरी छोटी-छोटी Detail और Information (सूचना) भी बढ़ा लेता है और अपना Compass Sketch उसी सम्बन्धित भूमि पर पूरा कर लेता है ।

(b) या वह अपने observations (निरीक्षणों) को अपनी Field Book में नोट कर लेता है जिससे निवास-स्थान पर वापिस आकर अपनी सुविधानुसार सावधानीपूर्वक इन्हें कागज पर Plot करके (उतार कर) Sketch तैयार कर लेता है । Sketcher अपने observations (निरीक्षणों) को Field Book में पन्ने के नीचे से ऊपर की ओर (destination on the top रख कर) इस प्रकार नोट करता है (fig. 77) ।

---

* Traverse line से भिन्न-भिन्न Bearings पर खींची गई रेखायें off Sets अथवा Cross Bearings कहलाती हैं ।

(fig. 77)

Field Book के No. 3 और No. 4 Columns मुख्य Columns हैं। Field Book के निचले सिरे पर Column No. 1 में Starting Point की संख्या गोले के अन्दर दिखाकर ऊपर उस बिन्दु (मोड़) से दूसरे निश्चित बिन्दु (मोड़) की Compass Bearing लिख देता है (fig. 77)। और पग नापता हुआ आगे चलता है। सड़क पर चिन्हों को Conventional Signs द्वारा अपनी Field Book में इस प्रकार नोट करता है कि सड़क के जिस ओर भूमि पर कोई चिन्ह है

Field Book में खींचीं अपनी सड़क पर भी इस चिन्ह को उसी ओर दिखाता है अर्थात् दायीं ओर वाले चिन्हों को सड़क की दायीं ओर Column No. 4 में, और बायीं ओर वाले चिन्हों को सड़क के बायीं ओर Column No. 3 में दिखाता है। और साथ ही साथ सम्बन्धित चिन्ह के बारे में आवश्यक सूचना भी नोट करता जाता है जैसे नदी की चौड़ाई, प्रवाह की दिशा, पुल की रचना और दशा तथा सड़क की चौड़ाई और दशा आदि।

Starting Point (प्रारम्भिक बिन्दु) से भिन्न-भिन्न चिन्हों का अन्तर गजों में (केवल अंक लिख कर और गजों पर चिन्ह न देकर) सम्बन्धित चिन्ह के बिल्कुल सामने पृष्ठ की निचली रेखा के समानान्तर Column No. 2 में लिख देता है और सड़क पर से ली गई भिन्न-भिन्न चिन्हों की Bearings भी दर्शाता है।

जिस स्थान पर पहली Leg (भाग) समाप्त हो जाती है और दूसरी Leg (भाग) अर्थात् दूसरा बिन्दु अथवा मोड़ आरम्भ हो जाता है, पहले Starting point (प्रारम्भिक बिन्दु) से उस स्थान तक दूरी Column No. 3 अथवा Column No. 4 में दिखाये गये सम्बन्धित चिन्ह के सामने Column No. 2 में दो खड़ी रेखाओं के बीच लम्बवत् (अन्य अंकों के लम्बवत्) लिख देता है जिससे सरलता से पहचान हो सके और Column No. 1 में गोले में 2 लिख देता है। और ऊपर No. 3 बिन्दु अथवा मोड़ की Bearing लिख देता है। यहाँ से आगे दूसरा Leg (भाग) का बिन्दु अथवा मोड़ आरम्भ होता है। इससे आगे वाली दूरियाँ No. 3 बिन्दु अथवा मोड़ तक, No. 2 Leg के प्रारम्भिक बिन्दु से दिखाई जायेंगी। Sketcher अब अपनी observations (निरीक्षण) नोट करने की उपरोक्त विधि को दोहराता है।

Column No. 3 अथवा No. 4 में दिखाये गये किसी भौगोलिक चिन्ह अथवा पहाड़ी आदि की ऊँचाई उस चिन्ह के सामने Column No. 5 में फुटों द्वारा प्रदर्शित करता है ।

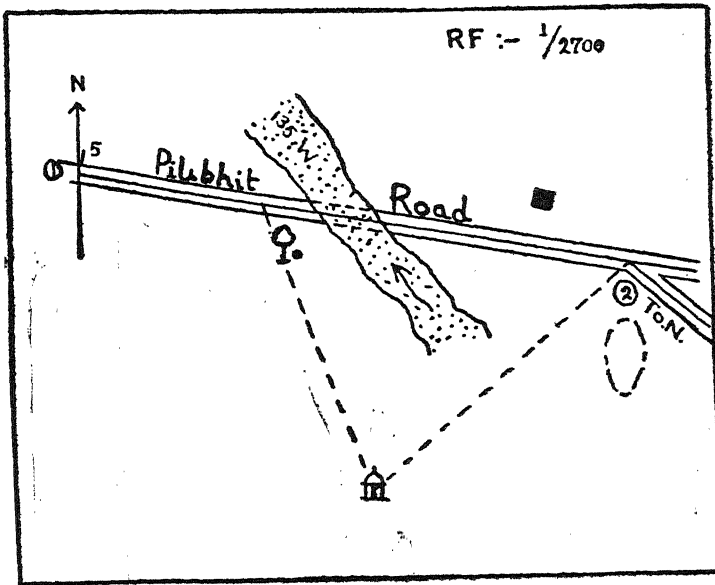
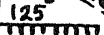
**Note** 1—चित्र आरम्भ करने से पहले यदि कागज पर रेखायें खींची हुई नहीं हैं तो Magnetic lines (चुम्बकीय रेखायें) (Grid lines की भाँति) पैन्सिल से हल्की बारीक और परस्पर समानान्तर खींच ली जाती हैं जिससे इनकी सहायता से Sketch (चित्र) में Compass Bearings सरलता से Plot की (खींची) जा सकें ।

2—Sketch (चित्र) के Margin में दायीं ओर Magnetic North Line खींच कर ऊपर N लिख दिया जाता है और इस North line के आधार पर Observations (निरीक्षण) Plot करके Sketch (चित्र) तैयार कर लिया जाता है ।

3—Sketch (चित्र) पूर्ण हो जाने पर यह पेन्सिल की रेखायें मिटा दी जाती हैं ।

(c) Observations (निरीक्षण) को Narrative अथवा story के रूप में भी लिखा जा सकता है और तत्पश्चात् कागज पर Plot करके Compass Sketch तैयार किया जा सकता है जैसे पोलीभीत सड़क पर No. 5 mile stone से 100° पर आरम्भ करके 100 गज चलकर सड़क के दायें किनारे पर वृक्ष के नीचे कुँआ है । इस वृक्ष से 160° Compass Bearings पर एक मन्दिर हैं । कुल 150 गज चल कर एक बिना पुल की 135 फीट चौड़ी शुष्क नदी है जो सड़क से 140° की Compass Bearing पर आकर मिलती हैं । कुल 250 गज चलकर सड़क पर बायीं ओर 10 गज की दूरी पर एक पक्का मकान है । कुल 300 गज चल कर एक अन्य सड़क इस सड़क से 130° की Compass Bearing पर आकर मिलती है । इस Road Junction

से मन्दिर 230° की Compass Bearing पर है। Road Junction से दायीं ओर 50 गज पर एक 100 फुट ऊँची Knoll है, इत्यादि।

Route-sketch में Destination ऊपर की ओर रखा जाता है। Narrative (प्रश्न) पढ़ कर fig. 78 की भाँति पहले एक rough sketch बनाकर सड़क या रास्ते की दिशा का अनुमान लगा लिया जाता है। Final route sketch इस प्रकार बनाओ कि Destination ऊपर की ओर रहे (fig. 77 Columns 3 & 4 only)।

(fig. 78)

**Finish**

Road traverse। से Sketch तैयार करके उस पर Title (Heading), North line तथा Scale आदि सब marginal infor-

mation उसी प्रकार दिखाई जाती हैं जिस प्रकार कि प्रत्येक Field Sketch में। यह विवरण Eye Sketch के विषय के अन्त में देखिये (Page 223)।

### Example 2

Plot the following traverse at a suitable scale, say, of RF 1/3600.

| Bearing 1 | Distance 2 | Detail 3 | Detail 4 | Height 5 |
|---|---|---|---|---|
| ③ | 300 | | | |
| | 275 | | To Tree 251° | |
| | 250 | | | |
| | 200 | 75′ W | Canal 226° | |
| | | | To Temple 291° | |
| | 150 | | 270° | |
| | 50 | 20′ | | 175′ |
| 140° ② | 300 | To Ramnagar 2 Miles 320° | To Temple 182° | |
| | 200 | Rampur | To Temple 67° | |
| | 150 | R.S | 90° | |
| | | | 162 To Tree | |
| | 100 | | 125° | |
| 40° ① | | From A | | |

(fig. 79)

Sketch for example 2 (fig. 79)

(fig. 80)

## EXERCISES

1. Plot the following traverse at a Scale of RF 1/3600.

| Bearing 1 | Distance 2 | Detail 3 | To Y | Detail 4 | Height 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| ④ | 295 | | | 158½° | |
| | 180 | 50x | | | |
| 60° ③ | 235 | To Mandi 240° | | | |
| | 190 | R.H. | | | |
| | 180 | Canal | | 85° | |
| | 30 | To Jhansi 240° | | | |
| 340° ② | 320 | | | Rani Bagh | |
| | 290 | | | P.O. | |
| | 150 | | | | |
| 270° ① | | | | 338½° | |
| | | | From X | | |

(fig. 81)

2. Plot the following traverse at a Scale of RF 1/2700.

| Bearing 1 | Distance 2 | Detail 3 | Detail 4 | Height 5 |
|---|---|---|---|---|
| | | To B | | |
| ④ | 262·5 | Well | To Tree 238° | |
| | 120 | | | |
| | 65 | PO | | |
| 140° ③ | 300 | 253½° | 40° To Tree 175° | |
| | 125 | | | 100' |
| 40° ② | 225 | 140° | To Tree 104° | |
| | 100 | | Tank | |
| 120° ① | | | | |
| | | From A | | |

(fig. 82)

CHAPTER 19

# RECONNAISSANCE AND RECONNAISSANCE REPORTS

(a)**Information** (सूचना)—कमान्डर के लिये अपनी सेना तथा शत्रु के विषय में अधिक से अधिक, परिपूर्ण एवं नवीनतम सूचना प्राप्त होना योजना निर्माण तथा युद्ध सम्बन्धी कार्यों में उपयोगी है। कमान्डर सूचनाओं के आधार पर ही युद्ध की योजनाओं का निर्माण करता है। अतएव आवश्यक है कि यह सूचनायें सत्य, स्पष्ट, संक्षिप्त एवं विषय सम्बन्धी हों अन्यथा इसके परिणाम अधिक गम्भीर हो सकते हैं। सूचनाओं के अभाव में सैनिक अन्धकार में टटोलते चलते मनुष्य के समान अथवा कम्पास के बिना सागर में जाते हुये जहाज के समान होता है। सूचनायें प्राप्त करने के अनेक साधन हैं जिनका विवरण Tactics (युद्ध कला) सम्बन्धी सैन्य पुस्तकों में मिलेगा।

(b) **Reconnaissance or Recce** (निरीक्षण)—कमान्डर के लिये सम्बन्धित क्षेत्र की भौगोलिक दशा (Topographical Nature of the area) का ज्ञान होना उतना ही आवश्यक है जितना कि अपने तथा शत्रु के विषय में। Topographical Information (भौगोलिक सूचना) मुख्य रूप से मानचित्र द्वारा प्राप्त होती है। किन्तु मानचित्र सदैव सत्य एवं परिपूर्ण नहीं रह सकते (Chapter 1 देखिये)। अतः मानचित्र पर दी गई सूचना की पुष्टि Ground Recce (भूमि निरीक्षण) द्वारा कर ली जाती है

और आवश्यकतानुसार सम्बन्धित सूचना परिपूर्ण कर ली जाती है। Ground Recce (भूमि निरीक्षण) दो प्रकार की होती है। Tactical Recce तथा Strategical Recce।

(c) **Recce Report (निरीक्षण विवरण)**—Infantry Battalion में साधारणतया Bn. Int. Sec निरीक्षण करके Recce Report (निरीक्षण विवरण) तैयार करता है। Recce Report या तो किसी क्षेत्र के सम्बन्ध में होती है अथवा किसी नदी, रेलवे, मार्ग अथवा सड़क के सम्बन्ध में। जिस सूचना की आवश्यकता कमान्डर को होती है वह उसे सरल, स्पष्ट एवं निश्चित प्रश्न के रूप में सम्बन्धित अफसर को बता देता है। उदाहरणतया—

1. क्या पुल A पर शत्रु विद्यमान है ?
2. क्या SADDLE HILL पर शत्रु ने अधिकार कर लिया है ?
3. क्या सड़क रामपुर—अलीपुर (का कुछ निश्चित भाग) हमारी Bn. को उस पर से जाने के लिये उपयुक्त है ?

इसके अतिरिक्त यह भी बता दिया जाता है कि यह Recce Report (निरीक्षण विवरण) कब तक उसे प्राप्त हो जाना चाहिये। उदाहरण के लिये यह सूचना 1700 hrs. तक मिल जाना चाहिये। अब समय ठीक 1515 hrs. है।

यह Recce Report (निरीक्षण विवरण) सत्य, स्पष्ट, संक्षिप्त एवं विषय सम्बन्धी होना चाहिये। और नियत समय तक आज्ञा प्रदान करने वाले कमान्डर को प्राप्त हो जाना आवश्यक है, अन्यथा Late Report से कोई लाभ न होगा और ऐसी Late Report निरर्थक होगी। इस समय हमारा प्रयोजन Road (Route) Recce Report से है। अतः यहाँ पर इसी विषय में वर्णन किया जायेगा।

(d) **Road (Route) Recce Report**—Road (Route) अथवा River Recce के लिये Traverse विशेष रूप से उपयोगी होता है। Road (Route) Recce Report के साथ Sketch अथवा map (मानचित्र) का संलग्न करना अत्यन्त लाभदायक है। मानचित्र के अभाव में विवरण व्यर्थ है, किन्तु यदि sketch पर ही सम्पूर्ण सम्बन्धित सूचना और वर्णन नोट के रूप में लिख कर और सांकेतिक चिन्हों द्वारा (मानचित्र पर प्रदर्शित अन्य सूचना और विवरण को बिना हानि पहुँचाये) दिखाया जा सके तो फिर ऐसे sketch (रेखाचित्र) के साथ अलग विवरण (Report) लिख कर संलग्न करने की भी आवश्यकता नहीं रह जाती परन्तु साधारणतया Sketch के साथ Report भी संलग्न कर दी जाती है। जो सूचना पूर्व ही मानचित्र पर से अथवा किसी अन्य साधन से प्राप्त हो चुकी हो, ऐसी सूचना को Report में लिख कर दोहराने की आवश्यकता नहीं है। यदि सम्भव हो तो मानचित्र की सहायता से Sketch अथवा Enlargement तथा सम्बन्धित शीर्षक (Heading) के साथ Recce Report की रूपरेखा पूर्व ही तैयार कर ली जाती है। फिर भूमि पर जाकर निरीक्षण करके आवश्यकतानुसार इनमें अन्य सूचनाओं और विवरणों का समावेश कर दिया जाता है। Report इस प्रकार लिखी जाती है कि इसे पढ़ने के साथ-साथ मानचित्र भी सरलता से पढ़ा जा सके और Report पढ़ते समय मानचित्र देखने में कोई बाधा उपस्थित न हो। साधारणतया यह Report दोहरे foolscap काग़ज़ पर लिखी जाती है। अन्दर की ओर सीधे हाथ वाले आधे काग़ज़ पर Sketch (रेखाचित्र) बनाया जाता है, तथा बायें हाथ वाले आधे काग़ज़ पर Report लिखी जाती है।

Report दो भागों में लिखी जाती है जिसका वर्णन अभी अगले अनुच्छेदों में आयेगा।

सबसे ऊपर Report का शीर्षक, लिखने वाले का पद, नाम, नियुक्ति, यूनिट, स्थान, तिथि, मौसम और मानचित्र का बिवरण दिया जाता है।

Report, Aim (उद्देश्य) से आरम्भ की जाती है। Aim बड़े अक्षरों में लिखी जाती है रेखाँकित नहीं की जाती। Body of the Report से बायीं ओर हाशिये में प्रत्येक paragraph की संख्या और शीर्षक लिख कर रेखांकित कर दिया जाता है। Report में भिन्न-भिन्न शीर्षक सम्मिलित करने के सम्बन्ध में कोई विशेष नियम नहीं है। आवश्यकतानुसार अनिवार्य सम्बन्धित शीर्षक Report में सम्मिलित कर लिये जाते हैं और अनावश्यक त्याग दिये जाते हैं। जो शीर्षक योजना सम्बन्धी हों, अर्थात् योजना निर्माण में सहायता दें या प्रभाव डाले ऐसे शीर्षक Report में सम्मिलित करना अनिवार्य हैं। Report के अन्त में दायें हाथ वाले निचले सिरे पर लिखने वाले का पद, नाम, नियुक्ति और यूनिट लिखी जाती है और बायें हाथ वाले निचले सिरे पर Report लिखने की समाप्ति का समय लिख दिया जाता है। Report के दो भाग यह हैं—

(a) Part I. General Report (सामान्य विवरण)—Part I मुख्य रूप से कमान्डर की सहायता, लाभ और प्रयोग के लिये लिखा जाता है। इस भाग में ऐसी मुख्य और महत्वपूर्ण सूचना का उल्लेख किया जाता है जिससे कमान्डर विवरण को स्पष्ट रूप से समझले और स्थिति का उचित अनुमान लगा सके। Part I में छोटी-छोटी तथा अनावश्यक सूचना नहीं दी जातीं। केवल ऐसे ही मुख्य चिन्हों और महत्वपूर्ण विषयों के सम्बन्ध में ऐसी सूचना स्पष्ट रूप से दी जाती है जो कमान्डर को योजना निर्माण में सहायता प्रदान करे। इस भाग में सदैव केवल एक ही प्रकार के विशेष और गिने चुने शीर्षकों का ही बारम्बार प्रयोग करना आवश्यक नहीं है, वरन् विषय, स्थिति, समय और सम्बन्धित सूचना को ध्यान में रख कर उचित शीर्षक के अनुसार Report लिखी जाती है, परन्तु फिर भी कुछ शीर्षक ऐसे भी होते हैं

जिनको कई reports में निरन्तर दोहराने की आवश्यकता हो ।

(b) Part II Detailed Report (विस्तृत विवरण)—इस भाग में Part I में दी गई सूचना का तथा इसके अतिरिक्त अन्य छोटी छोटी सम्बन्धित सूचनाओं का विस्तृत वर्णन होता है। यह कमान्डर के सहायक staff के प्रयोग के लिये है जिससे इस Report के अनुसार इसका लाभ उठा कर इस विषय में कमान्डर की बनाई हुई योजना को सफल बनाने के लिये उचित कार्यवाही की जा सके ।

काल्पनिक Route Report (Road Reconnaissance Report) का एक उदाहरण निम्नांकित है।

## Imaginary

**(For Instructional purposes only)**

(e) A guiding specimen of a Route (Recce) Report.

**Road Reconnaissance Report**

UNCLAS

Report on the reconnaissance of the road RAMPUR—ALIPUR.

| From No. 1 Mile Stone | To | A distance of 550 yards. |
|---|---|---|
| | By | |
| 2/Lt. Bharat Mitter | I. O. | 2/11 Sikh Regiment. |

At IRON BRIDGE On 15-10-64 Weather very cloudy

Map ref :—Ref. Sketch attached.

AIM. TO REPORT ON THE SUITABILITY (OF THE ABOVE ROAD) FOR THE PASSAGE BY A COLUMN

## ROUTE SKETCH

Draw the Route Sketch on this side, facing the written report (Page 238) keeping the destination on the top (Chapter 18) with the usual marginal information (Page 223).

For our present purpose of writing a Road (Route) Recce Report, details shown in fig. 76, Page 225 (Road Rampur—Alipur) have been used.

## Part I

| Serial No. | Headings | Body of the Report |
|---|---|---|
| 1 | **The General nature of the country** | The country is generally open and flat with the following land features—TEZ NADI, IRON BRIDGE, NAGARIA and SADDLE HILL. |
| 2 | **Surface Condition** | This is a two way fair weather road. |
| 3 | **Gradients** | (To be left out if not relevant). |
| 4 | **Bridges** | The 225 ft. long fenced IRON BRIDGE with out piers over the TEZ NADI is in serviceable condition for all vehicular traffic. Only one way traffic is possible over the bridge. |
| 5 | **Traffic Control** | Traffic Control points are required at both ends of the IRON BRIDGE. |
| 6 | **Defilcs** | (To be left out if not relevant). |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | **Tactical Points** | IRON BRIDGE and the SADDLE HILL should be secured to ensure a safe passage in that direction. The road and the area on either side and around, are exposed to air observation through out. |
| 8 | **Water Supply** | Watering and washing facilities (under medical and M. E. S. supervision) for men, animals and vehicles exist on the left bank of TEZ NADI on either side of the IRON BRIDGE. |
| 9 | **Towns and Villages** | At NAGARIA village, there is a good site for CG near the rd. Jn. |
| 10 | **Local Administration** | Tehsildar Ram Roop reliably informs that he can arrange to supply at NAGARIA, forage for animals and fire wood for an Inf. Bn. for a period of 3 days and also material for repairs of the tents and vehicles as and when required. |
| 11 | **Telegraph line** | A telegraph line runs along the road. |

## PART II

| 1<br>Serial No. | 2<br>Distance from the starting point | 3<br>Road Classification | 4<br>Detail | 5<br>Remarks | 6<br>Road Traverse or Route Sketch |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 220 yds. | A 1 | **Surface Condition.** During heavy rains the surface of the road deteriorates and breaches occur, therefore NO vehicular traffic is possible during rainy season unless repairs are carried out regularly after each rain fall, for which the tehsildar can arrange to supply the road repair materials and labour on as required basis. | Informed by local inhabitants and the mukhia of NAGARIA | If Part I & Part II of the report are submitted separately. |
| 13 | 220 yds. | | **Bridge.** The IRON BRIDGE, though apparently strong and serviceable, is old and rusty. It requires repainting and occasional checking for its suitability by experts for | | |

For Road Traversing or Route sketching Please refer to chapter 18

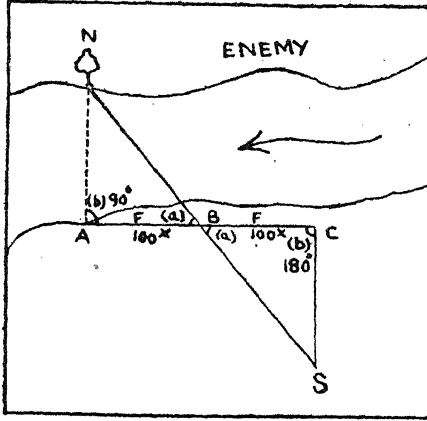
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | constant heavy traffic. An alternative bridge about 150 yards down stream is suggested. The tehsildar reliably assures that he can supply building and repair materials for the purpose. | |
| 14 | | | **Traffic Control posts.** To avoid congestion at the IRON BRIDGE, a distant traffic control post, in telephonic communication witn the IRON BRIDGE, is suggested at a suitable point on RAMPUR SIDE of No. 1 mile stone. | |
| 15 | | | **Obstacles to deployment.** There are NO obstacles to deployment from the road. | |
| 16 | | | **Obstacles to movement across Country.** There are NO obstacles to movement of men, animals or vehicles across country. The ground on either side of the road | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | is under cultivation, but it is hard and dry enough for all vehicular traffic across country. There are NO standing crops in the area. | |
| 17 | | | **Tactical points.** IRON BRIDGE and SADDLE HILL are two main tactical features which should be secured in strength to avoid any risk of surprise when advancing in that direction. Air sentries are essential as the road and the area on either side and around, are exposed to air observation throughout. | |
| 18 | | | **Resources.** Add to the information given in Part I (9 and 10) above. | |

**Time Finished 1645 hrs.**

Bharat Mitter
2/Lt.
I. O.
2/11 Sikh Regt.

## Two Simple Examples of Field Geometry

1. जब शत्रु सामने से हट कर पीछे भागता है तो पीछे हटते समय उपयोगी एवं तकनीकी महत्व की वस्तुओं को नष्ट करता जाता है जैसे पुल इत्यादि यदि नदी का पुल नष्ट कर दिया गया हो और नदी के पार शत्रु का सन्देह हो तो एक अस्थायी पुल बनाने के लिये नदी की चौड़ाई इस प्रकार ज्ञात की जाती है (fig. 83)।

(fig. 83)

उपरोक्त चित्र में अपनी स्थिति Pt. A से नदी के पार किसी चिन्ह (वृक्ष) की Compass Bearing 360° है। अब अपनी स्थिति से Compass के द्वारा ठीक पूरब अर्थात् 90° (समकोण) पर पग नाप कर चलो। मान लो कि 100 गज़ चले। यहाँ पर एक चिन्ह B लगा दो, और फिर आगे उसी रेखा में 100 गज़ और आगे चलो। वहाँ पर भी चिन्ह C लगा दो। यहाँ से अब Due South अर्थात् 180° पर चलो और चलते रहो जब तक कि नदी

के पार वृक्ष, 100 गज़ पर लगाया हुआ चिन्ह B और चलने वाला S एक सीध में न आ जायें। इस प्रकार दो त्रिभुज बन गये हैं। जिनके a और b कोण परस्पर समान हैं और भुजायें F भी समान हैं। अतः यह दोनों त्रिभुज अनुरूप हैं। अतएव इनकी तीनों भुजाओं की लम्बाई परस्पर समान हैं। अतः नदी की चौड़ाई वही है जो भुजा C S की है। भुजा C S को नाप लो।

**2.** Camp में जाकर कैम्प अथवा हाकी के मैदान आदि के सम्बन्ध में बहुधा समकोण पर रेखायें खींचने की आवश्यकता होती है। सेना में डोरी अथवा रस्सी सुलभ रहती है। समकोण त्रिभुज की भुजाओं का अनुपात 3 : 4 : 5 होता है। अत: डोरी पर 3, 4 और 5 गज़ पर अथवा इससे अधिक गाँठ देकर चिन्ह लगा लो और भूमि पर डोरी को कस कर रखने से समकोण त्रिभुज बन जायेगा जिसके द्वारा समकोण पर रेखायें खींची जा सकती हैं।

CHAPTER 20

# DEFINITIONS & EXPLANATIONS OF

## Land Features & Other Terms Generally Used in Map Reading

**Angle of Convergence (प्रवृत कोण)**

उस कोण को कहते हैं जो मानचित्र पर True North और Grid North रेखाओं के परस्पर काटने से बन जाता है।

**Base or Base line (आधार या आधार रेखा)**

(i) भूमि पर नापी हुई एक सरल रेखा जिसके द्वारा सैन्य मानचित्र (Field Sketch) बनाते समय अथवा Survey (निरीक्षण) करते समय सहायता प्राप्त होती है।

(ii) तथा पर्वत या पहाड़ी का आधार (तल)।

**Basin (बेसिन)**

(i) समतल भूमि अथवा लगभग समतल भूमि के ऐसे भाग को कहते हैं जो सब ओर से अथवा लगभग सब ओर से छोटी-छोटी पहाड़ियों द्वारा घिरा हो, इसलिये एक बर्तन को भी बेसिन कहते हैं।

(ii) ऐसे क्षेत्र को भी कहते हैं जहाँ से किसी नदी अथवा उस नदी की सहायक नदियों का जल प्रवाहित होता हो जैसे गंगा नदी का बेसिन।

**Cliff or Vertical cliff (उच्छङ्ग या ऊर्ध्व खड़ी चट्टान)**

किसी पर्वत की बिल्कुल सीधी खड़ी ऊँचाई जिस पर चढ़ना यदि असम्भव नहीं तो कठिन अवश्य हो ।

**Col or Saddle (कोल अथवा सैडिल)**

भूमि का वह भाग जो शेष भूमि से ऊँचा हो और दो पहाड़ियों को परस्पर मिलाता हो, दो पहाड़ियों के मध्य दबी हुई शेष भूमि से ऊँचे आधार वाली भूमि Col अथवा Saddle कहलाती है, इसकी रचना घोड़े की ज़ीन के समान होती है ।

**Contour (कल्पित समोच्च रेखा)**

भूमि पर समुद्र तल से नपी हुई समान निश्चित ऊँचाई की निकटवर्ती भिन्न-भिन्न स्थानों (बिन्दुओं) को मिलाने वाली कल्पित रेखा (the line of equal height) को contour कहते हैं । साधारणतया यदि एक कल्पित रेखा भूमि पर 500 फीट की ऊँचाई पर के सब भिन्न-भिन्न निकटवर्ती स्थानों (बिन्दुओ) को मिलाये तो उसे 500 फीट Contour कहेंगे ।

**Contour Line (समोच्च रेखा)**

भूमि पर समुद्र तल से नपी हुई समान निश्चित ऊँचाई की निकटवर्ती भिन्न-भिन्न स्थानों (बिन्दुओं) को मिलाने वाली यह कल्पित रेखा (Contour line) मानचित्र पर भूरे रंग से प्रदर्शित की जाती है । प्रत्येक पाँचवीं Contour रेखा अन्य Contour रेखाओं से कुछ मोटी होती है जिससे ऊँचाई आसानी से ज्ञात हो सके । साधारण भाषा में Contour और Contour line का एक ही अर्थ लिया जाता है ।

**Contour Interval or Vertical Interval (समोच्च अन्तर अथवा ऊर्ध्व अन्तर)**

किन्हीं दो निकटवर्ती Contour lines या Contours की पारस्परिक ऊँचाई के अन्तर को Contour Interval (C. I.) या Vertical Interval (V. I.) कहते हैं। यह अन्तर अर्थात् C. I. या V. I. फीटों में प्रदर्शित किया जाता है। Survey of India विभाग के One inch to a mile scale वाले मानचित्र पर यह V. I. 50 फीट होता है।

**Crest or Brow (पर्वत-शिखर)**

चट्टान या पहाड़ या अन्य ऊँची भूमि के ढाल के सबसे ऊँचे भाग का सबसे ऊँचा खड़ा किनारा, जहाँ से दोनों ओर ढाल नीची होनी आरम्भ हो जाती है।

**Crest Line, Ridge Line or Sky Line (कल्पित शिखर रेखा)**

अनेकों शृङ्खलाबद्ध पहाड़ियों की Peaks अथवा Summits (चोटियों) के परस्पर मिलने से जो कल्पित रेखा दृष्टिगोचर होती है और जहाँ से एक तल से पानी एक ओर और दूसरे तल से पानी दूसरी ओर बहता है उसे Crest Line या Sky Line कहते हैं।

**Datum or Datum Level (गणना तल)**

यह मानी हुई वह Zero ऊँचाई है जो कि साधारणतया सबसे कम हो इसके तल की सहायता से Sketch या Map पर भूमि की अन्य ऊँचाइयाँ प्रदर्शित, नापी एवं निरीक्षण की जाती हैं। मानचित्र पर साधारणतया Mean Sea Level (M. S. L.) को Datum Level माना जाता है। मद्रास में बसन्त ऋतु की (M. S. L.) को भारत का Datum Level माना जाता है।

**Dead Ground (छुपी हुई भूमि)**

जो भूमि नीची होने के कारण निरीक्षक को दिखाई नहीं देती ।

**Defile (तंगी)**

वह प्राकृतिक अथवा कृत्रिम स्थान जहाँ से सेना को संकुचित होकर अथवा File या Single File में जाना पड़े । उदाहरण के रूप में दर्रे, सुरंगें, embankments, पुल अथवा Cause ways आदि ।

**Detail (विवरण)**

भूमि अथवा भूमि पर के प्राकृतिक अथवा कृत्रिम सूक्ष्म चिन्हों का विवरण जैसे चश्मा, पेड़, कुआँ, मकान आदि ।

**Dune (बालू का टीला)**

वायु द्वारा निर्मित रेत के टीले को Dune कहते हैं । यह मरुस्थल में देखने में आता है ।

**Earth (पृथ्वी)**

आठ बड़े ग्रहों में से आकार में पृथ्वी का पाँचवाँ नम्बर है । सूर्य से नौ करोड़ अट्ठाईस लाख मील दूर तीसरे नम्बर पर है । Mercury (बुद्ध-ग्रह) सूर्य के सबसे निकट है । दूसरे नम्बर पर Venus (शुक्रतारा) है । भूमध्य रेखा पर पृथ्वी का diameter (व्यास) 7927 मील है और उत्तरी ध्रुव से दक्षिणी ध्रुव तक diameter (व्यास) 7900 मील है । भूमध्य रेखा पर पृथ्वी का घेरा 24899 मील है जो कि $360^\circ$ में विभाजित है । इसलिये प्रत्येक डिग्री (अंश) लगभग $24899 \div 360 =$ लगभग 69 मील का क्षेत्र घेरती है ($\frac{1}{4}^\circ$ या 15 मिनट लगभग $17\frac{1}{4}$ मील के बराबर है) । पृथ्वी 24 घंटे में $360^\circ$ घूमती है । इसलिये एक घंटे में $360 \div 24 = 15^\circ$ घूमती है और 4 मिनट में $1^\circ$ अर्थात् लगभग 69 मील घूमती है । पृथ्वी एक मिनट के समय में $\frac{1}{4}^\circ$ या $15'$ दूरी (लगभग $17\frac{1}{4}$ मील) तय करती है ।

**Escarpment or Scarp (चट्टानों की खड़ी शृङ्खला)**

ऊँची भूमि जैसे पठार या Ridge के पार्श्वतल पर शृङ्खलाबद्ध चट्टानों की टूटी-फूटी खड़ी ढाल की रेखा जो दूर तक चली जाय (Scarp=steep)।

**Estuary (मुहाना)**

नदी का ऐसा मुहाना जहाँ पर नदी का मीठा (सादा) पानी और समुद्र का खारा पानी आपस में मिलते हैं। Estuary साधारणतया समुद्र के पानी के चढ़ाव द्वारा बन जाती है। और ज्वार-भाटा का पानी उपरोक्त सीमा को निर्धारित रखता है। या

किसी नदी में ज्वार भाटा का पानी चढ़ जाने की सीमा को Estuary कहते हैं। नदी का यह भाग ज्वार भाटा के पानी द्वारा भी बन जाता है।

**Fall of a River (नदी का ढाल)**

नदी के ढाल को कहते हैं। यह साधारणतया इंचों अथवा फीटों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है जैसे 1 मील में 7 फीट अथवा 1 मील में 7 इंच।

**Fixed Point (निश्चित बिन्दु)**

जब Survey (निरीक्षण) द्वारा मानचित्र या sketch पर किसी बिन्दु की स्थिति निश्चित रूप से ज्ञात हो जाय और उसे ठीक से कागज़ पर Plot (निश्चित) किया जा सके इस बिन्दु को Fixed Point (निश्चित बिन्दु) कहते हैं।

**Form Lines (खंडित-रेखायें)**

Military Sketch पर (तथा सर्वे मानचित्र पर भी कभी कभी) पर्वत की ऊँचाई Form Lines द्वारा प्रदर्शित की जाती हैं। यह रेखायें Contour Lines के समान एक सी खींचीं न हो कर बीच-बीचमें टूटी होती हैं (देखिये पृष्ठ 184)।

**Glacier (बहता हुआ हिमखंड अथवा हिमानी नद)**

पर्वतों की घाटियों में धीरे-धीरे बहता हुआ (नीचे की ओर खिसकता हुआ) हिम-खंड ।

**Gorge or Ravine (संकरी घाटी)**

एक गहरी संकुचित तथा लम्बी घाटी । Gorge के दोनों ओर ऊँचे पहाड़ होते हैं ।

**Gradient (प्रावण्य)**

भूमि की किसी ढाल की ऊँचाई अथवा नीचाई की नाप Gradient एवं Fraction (खंड) द्वारा व्यक्त की जाती है । जैसे Gradient $\frac{1}{100}$ से आशय है कि 100 फीट की दूरी पर जाकर भूमि की ढाल 1 फुट ऊँची अथवा नीची हो जाती है । Gradient का Fraction (खंड) एक सी नाप की इकाइयों अर्थात् फुटों में प्रदर्शित किया जाता है ।

**Graticule (ग्रैटीक्यूल)**

मानचित्र पर देशान्तर और अक्षांश रेखाओं के परस्पर कटने से बने हुये चतुर्भुज या Quadrangles को Graticules कहते हैं । Graticule System अथवा Georef System इन्हीं Graticules पर आधारित है ।

**Grid (रेखाओं का जाल)**

Survey of India के स्थानावर्तीय मानचित्रों पर गुलाबी रंग की लम्बवत् और क्षितिज रेखाओं के परस्पर कटने से बने हुये जाल को Grid कहते हैं । इन गुलाबी रेखाओं को Grid Lines और इन Grid Lines के परस्पर कटने से जो वर्ग बन गये हैं इनको Grid squares (ग्रिड वर्ग) कहते हैं । Grid Reference System इन्हीं Grid वर्गों पर आधारित है ।

**Grid North** (ग्रिड उत्तर)

मानचित्र पर उत्तर से दक्षिण तक तथा पूरब से पश्चिम को खींची हुई रेखाओं से वर्ग बन गये हैं। इन रेखाओं को Grid Lines तथा वर्गों को Grid Squares कहते हैं। Grid रेखायें एक दूसरे के समानान्तर हैं। उत्तर से दक्षिण को खींची Grid रेखायें लम्बवत् रेखाओ (Longitudinal Lines) के समान एक ही बिन्दु पर जाकर नहीं मिलतीं बल्कि परस्पर समानान्तर होने के कारण प्रत्येक Grid रेखा का अपना अलग Grid North होता है।

**Grid Bearing** (ग्रिड दिक्‌मान)

जब कोई सरल रेखा Grid North के साथ कोई कोण बनाती है तो उस कोण को Grid Bearing कहते हैं।

**Hachures** (रेखा-समूह)

अध्याय 14 Page 177 पर देखिये।

**Hill** (पहाड़ी)

पर्वत से कम ऊँची पहाड़ी अथवा जिसकी चोटी (Summit) इसके तल (Base) से साधारणतया 3000 फीट से कम ऊँची हो, उसे Hill कहते हैं।

**Horizontal Equivalent** (क्षैतिज दूरी)

इसे साधारणतया H. E. द्वारा व्यक्त किया जाता है। दो निकटवर्ती Contours अथवा बिन्दुओं की पारस्परिक सीधी दूरी को H. E. कहते हैं। H. E. गजों द्वारा प्रकट की जाती है।

**Inter-Section** (इन्टर-सैक्शन)

अध्याय 11 Page 121 पर देखिये।

**Knoll (टेकरी अथवा टीला)**

एक अकेली छोटी पहाड़ी या किसी छोटी पहाड़ी पर कोई छोटा टीला ।

**Latitude (अक्षांश)**

मानचित्र पर खींची हुई काल्पनिक अक्षांश रेखायें जो सदैव पूरब से पश्चिम की ओर खींची जाती हैं ।

**Left/Right Bank of a River (नदी का बायाँ या दायाँ किनारा)**

यदि नदी के प्रवाह की ओर मुँह करके खड़े हो जायँ तो हमारे दायीं ओर नदी का दायाँ किनारा होगा और हमारे बायीं ओर नदी का बायाँ किनारा होगा ।

**Longitude (देशान्तर)**

मानचित्र पर खींची काल्पनिक देशान्तर रेखायें जो ध्रुवों पर जाकर मिल जाती हैं ।

**Magnetic Meridians (चुम्बकीय देशान्तर)**

मानचित्र पर चुम्बकीय उत्तर से दक्षिण की ओर खींची हुई कल्पित रेखायें ।

**Magnetic North (चुम्बकीय उत्तर)**

यह वह दिशा है जिस ओर चुम्बकीय सुई सदा रहती है ।

**Magnetic Bearing (चुम्बकीय दिक्मान)**

जब कोई सरल रेखा Magnetic North के साथ कोई कोण बनाती है तो उस कोण को Magnetic Bearing कहते हैं ।

**Magnetic Variation or Magnetic Declination (चुम्बकीय अन्तर)**

देखिये अध्याय 6 Page 84 (नोट)।

**Main Features or Salient Features (मुख्य भौगोलिक चिन्ह)**

ऐसे भौगोलिक चिन्ह या संकेत उदाहरणतय: पर्वत, पहाड़ियाँ और नदियों के प्रवाह जिनके द्वारा उस क्षेत्र का रूप और रचना निश्चित होते हैं।

**Meridians or Meridian Lines (मध्याह्न तथा देशान्तर रेखायें)**

True North से दक्षिण की ओर मानचित्र पर खींची कल्पित रेखायें।

**Mountain (पर्वत)**

जिस ऊँची भूमि की चोटी (Summit) उसके तल (Base) से 3000 फीट से अधिक ऊँची हो।

**Orienting or Setting a Map (मानचित्र का अनुकूलन)**

अध्याय 8 Page 104 पर देखिये।

**Pass (दर्रा)**

शृङ्खलाबद्ध पर्वत के ऊपर से या बीच में से जाने वाला तंग मार्ग जैसे Khyber Pass, Bolan Pass आदि।

**Peak or Summit (चोटी)**

पर्वत शिखर, अथवा पर्वत-शिखर पर सबसे ऊँचा स्थान।

**Plateau or Table Land** (पठार)

पर्वतीय क्षेत्र पर समतल अथवा लगभग समतल मैदान। जैसे डकन का पठार, तिब्बत का पठार आदि ।

**Plotting** (प्लाट करना)

यह वह विधि है जिसके द्वारा Sketch (चित्र) बनाने वाला अपना Sketch बनाने के लिये Field observations अर्थात् भूमि के चिन्हों अथवा संकेतों को काग़ज़ पर उतारता अथवा निश्चित करता है ।

**Ravine** (संकरी घाटी)

उपर्युक्त Gorge की परिभाषा के समान ।

**Ray or Direction Line** (रेखा अथवा पथ-प्रदर्शक रेखा)

यह वह रेखा है जो मानचित्र पर निरीक्षक की स्थिति से किसी चिन्ह अथवा object (वस्तु) की ओर खींची जाय । Back-Ray (बैक-रे) Foot Ruler आदि की सहायता से दूर के किसी चिन्ह या बिन्दु से अपनी (निरीक्षक की) ओर खींची हुई पथ प्रदर्शक रेखा ।

**Re-entrant** (अन्तः प्रवेशी)

पर्वत का कोई भाग जो अन्दर को मुख्य पर्वत की ओर धँस जाय। यह सदा दो Spurs (शैल बाहु) के मध्य होता है। या तो यह सूखा होता है अथवा इसमें से नदी भी बह सकती है ।

**Relative Height** (आपेक्षिक ऊँचाई)—जैसे 9r

देखिये पृष्ठ 184 ।

**Relief (उभरी हुई आकृतियां)**

भूमि के किसी भाग के क्षेत्र में भिन्न-भिन्न चिन्हों या बिन्दुओं की ऊंचाई के अन्तर को या भूमि की बनावट को relief कहते हैं। सम्बन्धित मानचित्र को देख कर सम्बन्धित क्षेत्र के relief का सही और स्पष्ट चित्र मस्तिष्क में खिच जाता है। Relief को मानचित्र पर प्रदर्शित करने की भिन्न-भिन्न विधियाँ हैं (देखिये पृष्ठ 175)।

**Relief Feature (प्राकृतिक चिन्ह)**

भूमि की भिन्न-भिन्न ऊंचाइयों के अन्तर के कारण बने हुये भिन्न-भिन्न चिन्हों को Relief Features कहते हैं। जैसे पहाड़ी, घाटी आदि।

**Re-Section (री-सैक्शन)**

(देखिये अध्याय 12 Page 125)।

**Ridge or a Divide (पर्वत पृष्ठ अथवा उभार)**

पहाड़ी का लम्बा शिखर जहाँ से जल की धारा दो दिशाओं में विभाजित होती है। Ridge की लम्बाई, चौड़ाई की अपेक्षा अधिक होती है।

**Saddle (सैडिल)**

उपर्युक्त Col के अनुसार।

**Salient or Spur (शैलबाहु)**

पर्वत का वह भाग जो मुख्य पर्वत से निकल कर धीरे-धीरे कम होता हुआ पृथ्वी के तल से मिल जाय।

**Section (सैक्शन)**

किसी पहाड़ी का वह रेखाचित्र जो उसके खड़े काट द्वारा प्रदर्शित हो ।

**Slope (ढ़ाल)**

भूमि का तल जब धीरे-धीरे या एकदम ऊंचा या नीचा हो जाता है तो तल के इस चढ़ाव-उतार को ढाल (slope) कहते हैं।

**Spur (शैल-बाहु)**

देखिये उपरोक्त Salient ।

**Standard Meridian or Prime Meridian (मध्याह्न रेखा)**

Zero डिग्री Longitude (देशान्तर) या True North-South रेखा। भूमि पर यह कल्पित रेखा Greenwich में से गुजरती हुई मानी जाती है ।

**Summit (चोटी)**

देखिये उपरोक्त Peak ।

**Triangulation or Position Sketching (त्रिभुजीकरण)**

मानचित्र पर Compass (sight rule or foot rule) की सहायता से खींची हुई Rays or Direction Lines के Inter Section के कारण बने हुये त्रिभुजों द्वारा किसी चिन्ह अथवा बिन्दु की सही स्थिति ज्ञात करने की विधि को Triangulation (त्रिभुजीकरण) कहते हैं ।

**True North or Geographical North (वास्तविक या भौगोलिक उत्तर)**

यह उत्तर (North) पृथ्वी पर ठीक उत्तरी ध्रुव (North Pole) पर मान लिया गया है। समस्त देशान्तर रेखायें मानचित्र में इस True North पर आकर मिलती हैं।

**True Bearing (वास्तविक दिक्मान)**

जब कोई सरल रेखा True North के साथ कोई कोण बनाती है तो उस कोण को True Bearing कहते हैं।

**Under Feature or a Minor Feature (सूक्ष्म चिन्ह)**

भूमि का कोई छोटा चिन्ह अथवा मुख्य चिन्ह (main feature) का एक अंश जैसे दो कंटूरों के मध्य उभरी हुई भूमि या शैलबाहु के ऊपर छोटी सी पहाड़ी (knoll) जिससे उसके पीछे वाला भूभाग छुप जाये। शैलबाहु (spur) भी एक minor feature है।

**Undulating Ground (लहरदार भूमि)**

सागर की लहरों के समान वक्र भूमि।

**Valley (घाटी)**

पहाड़ों के बीच धंसी हुई खुली भूमि जिसमें से होकर नदियाँ भी बह सकती हैं। आबादी तथा कृषि भी सम्भव है।

**Vertical Interval (ऊर्ध्व अन्तर)**

पूर्वोक्त Contour Interval में देखिये।

**Water-Course (जल-मार्ग)**

किसी सरिता के जल का प्रवाह-पथ अथवा किसी घाटी की सबसे निचली सतह पर जल का तल ।

**Water Shed or Water Parting or a Divide (जल विभाजन)**

ऐसी पहाड़ी अथवा पर्वत का उभार अर्थात् Ridge या पठार या Crest, जिसके एक तल से जल की धारा एक ओर तथा दूसरे तल से दूसरी ओर प्रवाहित हो ।

---

## QUESTIONS & EXERCISES

1. What do you understand by the following Earth features—

(a) Defile (b) Col (c) Gorge (d) Knoll (e) Re-entrant (f) Spur (g) Saddle (h) Undulating ground (i) Dune (j) Dead ground (k) Ridge (l) Valley.

(m) Explain—The 14th (Ferozepore) Sikhs and the 15th (Ludhiana) Sikhs were raised on the LEFT BANK of the Sutlej in 1846.

2. Explain the following terms—

(a) Contour (b) Form Line (c) True North
(d) Magnetic North (e) Grid North
(f) Magnetic Declination (g) Back Bearing
(h) Forward Bearing (i) Ray (j) Plotting
(k) Orienting a map.

——

# ANSWERS

## CHAPTER 4

## Map References

2. (a) Oil-well (b) Level crossing (c) Watch tower (d) Fort (e) Temple

## CHAPTER 5

## Service Protractor

3. (a) $323\frac{1}{2}°$ (b) 5 miles (c) 12 miles.
4. (a) 60° (b) 3 miles.
5. (a) $278\frac{1}{2}°$ (b) $2\frac{1}{2}$ miles (c) 0800 hrs.
6. (a) About 2828 yards* (b) 180°.
7. (a) About 3201.5 yards* (b) 6°.

---

* Normally the range on the sight of the gun is calculated nearest to 25 yards.

For Immediate Neutralization Fire (IN SHOOT), therefore, the range for a distance of 2828 yards will be 2825 and for a distance of 3201.5 yards the gun will fire at 3200.

After the first round is fired. the range of the gun is corrected as required to bring the shell on to the target.

For our present academic purpose, however, the exact ground distance as calculated with the service protractor (Page 164) should be taken as correct.

# CHAPTER 7

## Inter-Conversion of Bearings

### A

1. (a) (i) 326° (ii) 122° 30′ (iii) 269° 30′ (iv) 229° 30′
   (b) (i) 317° 30′ (ii) 43° (iii) 275°
   (c) Add 5° to G B this will give C B
   (i) 40° (ii) 66° (iii) 327°

2. (a) (i) 148° (ii) 98° (iii) 224°
   (b) C B & G B are the same
   (i) 79° (ii) 297° (iii) 31° 30′
   (c) Subtract 2° 30′ from G B this will give C B
   (i) 219° 30′ (ii) 288° 30′ (iii) 163°

### B

| | | |
|---|---|---|
| 1. (a) 43° | (b) 161° | (c) 360° |
| 2. 355° | 3. 43° | 4. 355° |
| 5. 30′ | 6. 359° | 7. 67° |
| 8. 358° | 9. 58° | 10. 355° |
| 11. 1° | 12. 15° East | 13. 53° 30′ |
| 14. 360° | 15. 5° | 16. 352° |
| 17. 278° | 18. 1° East | 19. 2° West |
| 20. 350° and 351° 30′ | 21. 4° | 22. 30′ West |

## CHAPTER 11

### Inter-section

1. pt. 759987 (bridge).
2. pt. 718135 (hut).
3. Enemy position pt. 792067 (battle field)
   Our main position pt. 786066 (fort)
4. pt. 814977 (CG).
5. Enemy position pt. 680957 (RC)
   Own position pt. 697989 (fort).
6. Subtract 5° from the Compass bearings, this will give grid bearings. Draw rays (lines) accordingly. Enemy position pt. 683141 (oil well).

## CHAPTER 12

### Re-section

1

1. Own position pt. 629891 (tree)
   Enemy position pt. 663902 (tree)
2. Own position pt. 805984 (6 ms)
   Enemy position pt. 756963 (bridge)
3. Own position pt. 697016 (temple)
   Enemy position pt. 697989 (fort)
4. Own position pt. 859114 (watch tower)
   Enemy position pt. 858137 (bridge)
5. Own position pt. 751964 (bridge)
   Enemy position pt. 765939 (fort)

2

1. pt. 679874 (tree)
2. pt. 830878 (fort)
3. Own position pt. 884847 (mosque)
   Enemy position pt. 857923 (hill)
4. No. 1 O. P. pt. 826076 (level crossing)
   No. 2 O. P. pt. 853087 (bridge)
   Enemy position pt. 842112 (hill)
5. In this case C N and G N are in the same line (direction). Therefore C B and G B are same.
   No. 1 O. P. pt. 779016 (temple)
   No. 2 O. P. pt. 726043 (bridge)
   Enemy position pt. 786066 (fort)
6. Add 2° 30′ to Compass bearings, this will give Grid bearings. Draw back rays (lines) accordingly.
   Own position pt. 880980 (forest)

## CHAPTER 13

## Distance—Scale and Time

1

2. 1 : 63360
3. (a) (i) 1/25000 (ii) 1/63360 (iii) $\frac{1}{75000}$ (iv) $\frac{1}{1000}$
   (b) (i) 1″ = 5 miles (ii) 1″ = 8 miles (iii) 1″ = 3 miles
   (iv) 1″ to 10 miles (v) 1″ = 500 yards
   (vi) 1″ = 1760 yards.

4. Hints : (a) (i) $1'' = 100$ yards (ii) $6'' = 1$ mile

(iii) $1'' = 2\frac{1}{2}$ miles (iv) $1'' = 6$ miles.

(b) (i) 1/63360 (ii) $\frac{1}{316800}$ (iii) $\frac{1}{25344}$

5. Hint : Scale one inch to a mile. Distance 3 miles or 5280 yards.

6 Hint : Scale one inch to 4 miles.

7. Hint : Sc .le $2\frac{1}{2}$ inches to a mile or 1 inch = 704 yards.

2

5. (a) $5\frac{1}{2}$ inches to a mile. (b) One inch to two miles.

(c) One inch to 3 miles. (d) One inch to $5\frac{1}{2}$ miles.

(e) $4\frac{1}{2}$ inches to a mile. (f) $2\frac{1}{2}$ inches to a mile.

6. Draw a 6" scale line and divide it into three equal parts of one hour each.

7. R. F. 1/105600. Draw a 6" scale line and divide it into 10 divisions of one minute each.

8. (a) 2000 yards. (b) 2000 yards (c) 3800 yards.

9. (a) 3500 metres. (b) 5000 metres.

10. (a) 3 ms $4\frac{1}{2}$ furlongs (b) 2 ms $6\frac{1}{2}$ furlongs.

2

1. pt. 679874 (tree)
2. pt. 830878 (fort)
3. Own position pt. 884847 (mosque)

   Enemy position pt. 857923 (hill)
4. No. 1 O. P. pt. 826076 (level crossing)

   No. 2 O. P. pt. 853087 (bridge)

   Enemy position pt. 842112 (hill)
5. In this case C N and G N are in the same line (direction). Therefore C B and G B are same.

   No. 1 O. P. pt. 779016 (temple)

   No. 2 O. P. pt. 726043 (bridge)

   Enemy position pt. 786066 (fort)
6. Add 2° 30′ to Compass bearings, this will give Grid bearings. Draw back rays (lines) accordingly.

   Own position pt. 880980 (forest)

## CHAPTER 13

## Distance—Scale and Time

1

2. 1 : 63360
3. (a) (i) 1/25000 (ii) 1/63360 (iii) $\frac{1}{75000}$ (iv) $\frac{1}{1000}$

   (b) (i) 1″ = 5 miles (ii) 1″ = 8 miles (iii) 1″ = 3 miles

   (iv) 1″ to 10 miles (v) 1″ = 500 yards

   (vi) 1″ = 1760 yards.

# CHAPTER 15

## Inter-Visibility

1. 527 ft.

2. (a) 273 yards. (b) 819 yards.

3. Visual intercommunication between hills X and Z is NOT possible.

4. 420 yards.

5. Hills A and C are intervisible. Therefore visual intercommunication between these two hills is possible.

6. Hills A and C are NOT Inter-visible.

7. (a) 1132 ft.
   (b) 1367 ft.